

Segunda edición

Nefrología para Enfermeros



Antonio Méndez Durán
Gabriela Rivera Rivera



Manual Moderno®

Nefrología para enfermeros

Segunda edición

DR. ANTONIO MÉNDEZ DURÁN

Nefrólogo egresado del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre,
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado,
Universidad Nacional Autónoma de México.
Exjefe del Servicio de Nefrología del Hospital General Regional
No. 25 del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Coordinador de Programas Médicos de la División e Hospitales.
Coordinación Integral de Atención de Segundo Nivel,
Instituto Mexicano del Seguro Social.
Profesor de postgrado en aspirantes a residencias médicas,
Facultad de Medicina, Universidad La Salle.
Profesor de postgrado en aspirantes a residencias médicas.
Facultad de Medicina del Estado de México.
Miembro de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión.
Miembro del Colegio de Nefrólogos de México.
Miembro de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante

LIC. GABRIELA RIVERA RIVERA

Licenciada en Enfermería.
Enfermera Especialista en Nefrología.
Adscrita a la Unidad de Hemodiálisis,
Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.
Instituto de Seguridad al Servicio de los Trabajadores del Estado.

Editor responsable

Dr. José Manuel Valera Bermejo
Editorial El manual Moderno



Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
Av. Sonora 206 Col. Hipódromo, C.P. 06100 Ciudad de México

Editorial El Manual Moderno Colombia S.A.S.
Carrera 12-A No. 79-03/05 Bogotá, DC

IMPORTANTE

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general en la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguro que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o farmacoterapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Nos interesa su opinión, comuníquese con nosotros:

Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.

Av. Sonora 206, Col. Hipodromo, Deleg. Cuauhtémoc. 06100 Ciudad de México, México

(52-55) 52-65-11-00

info@manualmoderno.com

quejas@manualmoderno.com

Nefrología para enfermeros, 2a edición

D.R. © 2017 por Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.

ISBN: 978-607-448-626-1 (versión electrónica)

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. núm. 39

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida sin permiso previo por escrito de la Editorial.

Para mayor información sobre

Catálogo de producto

Novedades

Distribuciones y más

www.manualmoderno.com

Nefrología para enfermeros / [coordinadores y autores] Antonio Méndez Durán, Gabriela Rivera Rivera. — 2ª edición — Ciudad de México : Editorial El Manual Moderno, 2017.

xvi, 352 páginas : ilustraciones ; 21 cm.

ISBN: 978-607-448-626-1 (versión electrónica)

1. Riñones -- Enfermedades -- Tratamiento. 2. Insuficiencia renal crónica -- Enfermería. 3. Riñones -- Enfermedades -- Aspectos nutricionales. 4. Riñones -- Trasplante. 5. Hemodiálisis -- Pacientes -- Cuidado. 6. Servicios de enfermería. I. Méndez Durán, Antonio. II. Rivera, Rivera, Gabriela.
616.614028-scdd21 Biblioteca Nacional de México

Director editorial y de producción:

Dr. José Luis Morales Saavedra

Editora asociada:

Lic. Vanessa Berenice Torres Rodríguez

Diseño de portada:

DG. Víctor Hugo González Antele



Colaboradores

Dr. Caballero Noguéz Bonifacio

Especialista en Pediatría Médica. Neonatólogo. Académico Numerario, Academia Mexicana de Pediatría International. *Member, American Academy of Pediatrics.*

Certificado por el Consejo Mexicano de Pediatría, A. C. Profesor Asignatura “A” definitivo, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

Capítulo 6

Lic. García Vargas Marina Rosalía[†]

Enfermera Administradora, Intensivista, Nefróloga. Socia Fundadora de la Asociación Mexicana de Enfermeras en Nefrología, A. C. Expresidenta, Asociación Mexicana de Enfermeras en Nefrología, A. C. Socia Fundadora de la Sociedad Latinoamericana de Enfermería Nefrológica.

Capítulo 1

Dr. Gómez Alaniz Valentín

Médico Cirujano, Universidad Nacional Autónoma de México. Especialista en Urgencias Médico-Quirúrgicas. Instructor ACLS de la *American Heart Association*. Fundador y Vicepresidente del Colegio ABC de Medicina de Emergencia y Reanimación S.C.

Capítulo 23

Ing. González Manzano Esther

Ingeniero Farmacéutico. Adscrita al Área de Calidad y Seguridad del Paciente de la Coordinación Técnica de Excelencia Clínica. Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 25

Lic. Hernández Macías Beatriz

Psicóloga Diplomada en Tanatología, Cuidados Paliativos y Bioética.

Capítulo 16

Lic. Hernández Villegas María Marisol

Enfermera general. Adscrita al Servicio de Nefrología, Hospital General Regional 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 11

Lic. Juárez Corpus Nelly Beatriz

Licenciada en Trabajo Social. Jefa del Departamento de Trabajo Social, Hospital General Regional No. 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 22

Lic. López Pérez Imelda

Licenciada en Nutrición egresada del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud. Especialista en nutrición, Adscrita al Hospital General de Zona No. 27, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 19

Lic. Montoya Pérez Amelia

Enfermera Especialista. Coordinadora Hospitalaria de donación y trasplante de órganos, tejidos y células con fines de trasplante, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.

Capítulo 24

Lic. Muñoz Montes Angélica

Enfermera Especialista en Medicina de Familia. Auxiliar de la Coordinación de PrevenIMSS, Empresa Delegación Estado de México Oriente, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 12

Lic. Navarro Rodríguez María Isabel

Enfermera general. Adscrita al servicio de Nefrología, Hospital General Regional 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Capítulo 11

Dr. Navarro Toledo Gerardo

Cirujano de Trasplantes Adscrito a la Unidad de Trasplante Renal, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.

Capítulo 18

Dr. Pérez Aguilar Gilberto

Especialista en Medicina Familiar. Jefe de Área de la División de Hospitales

de Segundo Nivel, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano
del Seguro Social.
Capítulo 8

Lic. Rivas Vera Alejandra

Licenciada en Nutrición, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario
de Ciencias de la Salud. Maestría en Alta Dirección, Centro de Estudios
Profesionales del Estado de México. Adscrita al Hospital General Regional
No. 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.
Capítulo 19

Lic. Rivero García Rosalinda

Licenciada en Trabajo Social. Adscrita al Departamento de Trabajo Social
Hospital General Regional No. 25, Instituto Mexicano del Seguro Social.
Capítulo 22

Prefacio a la primera edición

Cada día hay más enfermos renales, gracias al incremento desmedido de diabetes mellitus, sobre todo tipo 2, de la hipertensión arterial y de la posibilidad de tener una mayor supervivencia, lo cual trae consigo complicaciones propias y tardías de las enfermedades crónico-degenerativas. En la actualidad, toda familia mexicana tiene un integrante con factores de riesgo cardiovascular y renal, menos frecuente uno con diálisis y no tan infrecuente uno trasplantado de riñón. Las áreas nefrológicas exigen contar con recursos humanos suficientes y preparados para brindar atención profesional y de calidad.

Nefrología para enfermeros, es el producto de la necesidad de contar con un texto de apoyo académico para enfermería, si bien es cierto que existe una diversidad de obras relacionadas con esta especialidad, estas van dirigidas al aprendizaje del médico y no son de gran utilidad para aplicar los conocimientos en los diferentes procesos de enfermería en diálisis.

El lector encontrará aspectos elementales de la nefrología, no por ello menos importantes, que le darán un mejor conocimiento y entendimiento de la enfermedad renal crónica y sus tratamientos, así como de los problemas médicos relacionados, aspectos administrativos y farmacológicos que sin duda le permitirán realizar una mejor atención a los pacientes.

Por su profesionalidad, experiencia y responsabilidad, agradezco a todos los colaboradores de esta obra, quienes mostraron interés y entusiasmo desde el primer planteamiento del proyecto.

Considero que esta obra sin duda será de utilidad para el enfermero, médico y personal afín a las áreas nefrológicas, lo cual redundará en el beneficio de los pacientes.

Dr. Antonio Méndez Durán
Lic. Gabriela Rivera Rivera

Prólogo a la segunda edición

El cuidado y la terapia del enfermo renal son de una gran complejidad. Sus necesidades van en aumento y aunque estas formas de tratamiento permiten la prolongación de la vida, no están exentas de riesgo y dan paso a la aparición de otros problemas.

En las últimas décadas se ha producido un avance espectacular en el diagnóstico, cuidados, prevención y atención a la enfermedad renal, siendo las terapias sustitutivas de la función renal formas habituales de tratamiento y de amplio desarrollo. El aumento de la esperanza de vida y la alta incidencia de patología cardiovascular (hipertensión, diabetes, insuficiencia cardíaca, etc.) en la población general conlleva a un incremento de pacientes con patología renal avanzada incluidos en programa de diálisis y trasplante renal. Por ello, se requieren del aprendizaje de los profesionales de enfermería.

El motivo principal de este libro es ser un manual formativo sobre los conocimientos básicos del cuidado al enfermo renal, para que los interesados en la enfermería nefrológica puedan adquirir nociones en este campo, que sin duda alguna les será de utilidad en su actividad profesional.

Partiendo de conocimientos básicos para la atención y cuidado de los pacientes con patologías renales y/o sometidos a diálisis, para mejorar la calidad de la atención a los mismos, debemos conocer la estructura del riñón y las funciones renales, identificar factores de riesgo de la enfermedad renal, así como sus diferentes estadios, identificar signos y síntomas que indiquen patología de origen renal y diferenciar entre insuficiencia renal aguda y crónica.

Todo ello con el conocimiento de las diferentes opciones de tratamiento ante una diálisis, los fundamentos físico-químicos de la diálisis, conocimiento de los diferentes tipos de acceso vascular para hemodiálisis, sus cuidados y la identificación de las diferencias entre las distintas modalidades de diálisis. Asimismo, las complicaciones más frecuentes en la hemodiálisis y en la diálisis peritoneal, los procedimientos relacionados con el trasplante renal, la valoración de enfermería en cada etapa de la insuficiencia renal crónica.

Como novedad importante, respecto al anterior libro de los autores, nos plantea el modelo de la salud renal, el riñón en condiciones especiales, la reanimación cardiocerebropulmonar, la nutrición en el enfermo renal crónico, la administración de los medicamentos en diálisis y para finalizar con un capítulo importante sobre la metodología de la investigación científica en enfermería nefrológica. La investigación es uno de los

retos pendientes de la enfermería por ello debemos intentar incentivarlo sobre todo en el campo de la actualización de conocimientos, para que aprendan a usar las nuevas técnicas y herramientas científicas, así como con las nuevas tecnologías informáticas.

La evolución profesional del colectivo de enfermería nefrológica ha ido acompañada siempre de la consecución de avances, tanto en el campo del conocimiento, como en el de la responsabilidad. Por tanto, no podemos olvidar que al diseñar un procedimiento el nivel mínimo de calidad aceptable, y el valor de autonomía profesional, que viene establecido las propias normas que regulan el ejercicio de la profesión y la disponibilidad del sistema asistencial.

A todos, un inmenso agradecimiento por su valiosa y colaboración en este proyecto. Gracias también a los coordinadores principales, Antonio Méndez Durán y Gabriela Rivera Rivera, dos grandes expertos en este campo científico.

Espero que conviertan en esta guía de consulta frecuente en cada Unidad de Nefrología y Diálisis. Creo de todo corazón que este libro debemos clasificarlo como de “todo un orgullo para México”. Por ello, es para mí un privilegio prologar este libro que, sin duda, contribuirá a mejorar a todos los cuidados de los pacientes renales.

Este libro es una oportunidad para todos los profesionales de enfermería de actualizar o adquirir conocimientos del ámbito de la Diálisis y Nefrología, de una manera rápida, cómoda y muy accesible.

Julen Ocharan-Corcuera

Presidente de Honor

Sociedad Española de Diálisis y Trasplante (SEDYT)

Dedicatoria

*A mis padres,
Por dejarme la mejor herencia de mi vida,
mi formación profesional
por haber sembrado los valores de la honestidad,
humildad, superación, perseverancia
y solidaridad.*

*A mi esposa e hijos,
Con mi amor y gratitud.*

Antonio Méndez Durán

*A mis queridos pacientes y amigos
que están y a los que ya no están
porque se fueron durante su lucha
contra la enfermedad renal
me enseñaron que el conocimiento
es fundamental en su existir.*

*A mis padres y hermanos
por ser un pilar en mi vida.*

A mis hijos por ser mi amor y mi fortaleza.

Gabriela Rivera Rivera

A la memoria de Marina
Con nuestro amor y reconocimiento fraterno.
Miembro Fundador de la Asociación Mexicana de Enfermeras en Nefrología, A. C.
y de la Sociedad Latinoamericana de Enfermería Nefrológica

Antonio Méndez Durán

Gabriela Rivera Rivera

Contenido

[Colaboradores](#)

[Prefacio a la primera edición](#)

[Prólogo a la segunda edición](#)

[Dedicatoria](#)

[Capítulo 1. Historia de la enfermería en México](#)

Marina Rosalía García Vargas†

[Capítulo 2. Anatomía y fisiología renal](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 3. Hacia un modelo de salud renal](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 4. Enfermedad renal crónica, un problema de salud pública](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 5. Evaluación de la función renal, diagnóstico y clasificación de la enfermedad renal crónica](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 6. Evaluación de la enfermedad renal en el niño](#)

Bonifacio Caballero Noguéz

[Capítulo 7. El riñón en condiciones especiales](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 8. Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica](#)

Antonio Méndez Durán, Gilberto Pérez Aguilar

[Capítulo 9. Tratamiento sustitutivo de la función renal](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 10. Implantación del acceso peritoneal crónico](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 11. Proceso de atención de enfermería en diálisis peritoneal](#)

María Marisol Hernández Villegas, María Isabel Navarro Rodríguez y Gabriela Rivera Rivera

[Capítulo 12. Sistemas de conexión y desconexión en diálisis peritoneal](#)

Angélica Muñoz Montes

[Capítulo 13. Acceso vascular para hemodiálisis](#)

Antonio Méndez Durán, Gabriela Rivera Rivera

[Capítulo 14. Proceso de atención de enfermería en hemodiálisis](#)

Gabriela Rivera Rivera

[Capítulo 15. La anemia de la enfermedad renal crónica](#)

Antonio Méndez Durán, Gabriela Rivera Rivera

[Capítulo 16. Toma de decisiones anticipadas](#)

Beatriz Hernández Macías

[Capítulo 17. Aspectos administrativos y normativos en la práctica de enfermería](#)

Gabriela Rivera Rivera

[Capítulo 18. Trasplante renal](#)

Gerardo Navarro Toledo

[Capítulo 19. Aspectos nutricionales en el enfermo renal crónico](#)

Alejandra Rivas Vera, Imelda López Pérez

[Capítulo 20. El futuro de las terapias sustitutivas de la función renal](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 21. Fármacos y diálisis](#)

Antonio Méndez Durán

[Capítulo 22. Trabajo social en diálisis](#)

Nelly Beatriz Juárez Corpus, Rosalinda Rivero García

[Capítulo 23. Reanimación cardiopulmonar](#)

Valentín Gómez Alaniz

[Capítulo 24. Procuración de órganos](#)

Amelia Montoya Pérez

[Capítulo 25. Metodología de la investigación en salud](#)

Esther González Manzano

Historia de la enfermería en México

CAPÍTULO

1

Marina Rosalía García Vargas[†]

PREHISTORIA

Desde el origen de las sociedades, la enfermería está ligada a los cuidados y conservación de la especie. Las mujeres, en su labor de recolección, llevando a cabo la exploración de su entorno, fueron descubriendo plantas y vegetales con propiedades benéficas para la salud que ayudaban a sanar heridas o dolencias. Este fue un proceso instintivo e intuitivo. A la postre, y a raíz del descubrimiento del fuego, las mujeres fueron observando que los alimentos se preservaban por mayor tiempo y que también tenían la posibilidad de elaborar infusiones curativas. En este periodo, con los beneficios que el fuego les otorgó, comenzaron a realizar rituales mágicos religiosos, imaginaban que fuerzas superiores eran ordenadoras de todo lo ocurrido a este “su mundo”, sostenían que espíritus malignos eran los causantes de todas las desgracias y enfermedades, como resultado a la desobediencia y desacato de su mandato divino; también consideran que existían deidades buenas, que les ayudaban a mantener el equilibrio y la salud.

Este proceso llevo al ser humano a la construcción de templos con el fin de solicitar la curación de los enfermos y sanarlos de los “males” enviados por las fuerzas malignas.

En la cultura Helénica, Epígona fue la deidad femenina venerada como la “Diosa que reconforta”, teniendo gran significado para las artes médicas y de enfermería, inspiradoras de las especialidades modernas.

PRIMERAS CIVILIZACIONES

La historia como tal se considera a partir de la invención del papiro y la escritura, la información que se ha obtenido sobre la práctica de los cuidados en las primeras civilizaciones proviene fundamentalmente de papiros que datan del año 3 000 a. de C. En muchos de ellos se han transcrito y descubierto invocaciones mágicas, rituales sagrados y concepciones astrológicas en los cuales también se han dilucidado procesos higiénicos y conocimientos quirúrgicos.

En la cultura egipcia, Seckhme (Sejme) “la más poderosa”, “la terrible” fue el símbolo de la fuerza y el poder. Los sacerdotes de dicha diosa dejaron evidencia de algunas de las prácticas relacionadas con los cuidados, indicando una marcada orientación de contenido mágico-religiosa y técnico. En esta cultura la condición de la mujer egipcia era más elevada que en otras culturas, ya que disfrutaban de libertad y dignidad, además había un claro matriarcado. No se tiene registro de que hubieran existido hospitales, pero sí de que se otorgaban permisos de ausencia laboral para el cuidado de enfermos familiares. Por lo tanto, se tiene claro que la práctica de la enfermería y sus cuidados eran de suma importancia. En las casas reales se asignaba a la servidumbre para esta labor, que de no haber estado mediatizada también por cuestiones de género y jerarquía se le hubiera dado su auténtico valor histórico y social.

FLORENCE NIGHTINGALE, LA ENFERMERA MADRE

Florence Nightingale (1820 a 1910), pionera de la enfermería profesional moderna, procedió de una familia rica, rechazando la vida social a la que estaba destinada, decidió trabajar como enfermera desde 1844, enfrentando a su familia y los convencionalismos sociales, buscó una cualificación profesional que le permitiera ser útil a la humanidad. En 1853, llegó a ser supervisora de enfermeras en un hospital de Londres, introdujo grandes innovaciones técnicas y de organización, superando el modelo asistencial tradicional, basado en el sectarismo religioso, sustituyéndolo por una asistencia sanitaria científica e iniciando de esta manera una rigurosa formación del personal de enfermería.

Las actividades que se desarrollaron en la organización de enfermeras durante la guerra de Crimea (1854 a 1856), en el hospital de campaña de Uskudar, Turquía, permitieron realizar mejoras sanitarias espectaculares, enfrentándose a los médicos militares y a la pobreza de medios con que el ejército solía tratar a los soldados. De acuerdo con Robinson, el libro *Notas sobre la enfermería (Notes of Nursing)*, publicado por Florence Nightingale, en el 1859, tras sus experiencias en la guerra de Crimea, supuso un texto de crucial influencia sobre la “enfermería moderna”. En 1860, se inauguró la *Nightingale Training School for Nurses* (Escuela Nightingale de Formación para Enfermeras), la cual constituyó una institución educativa independiente, financiada por la Fundación Nightingale. En el Hospital Saint Thomas de Londres Inglaterra, siendo la primera escuela laica creada para enfermeras. La originalidad del proyecto fue considerar que debían ser las propias enfermeras las que formaran a las estudiantes de enfermería mediante programas específicos de capacitación, haciendo énfasis tanto en las intervenciones de enfermería hospitalarias, como extrahospitalarias, para el mantenimiento y prevención de la salud tanto del individuo como de las familias. La enfermería ha mantenido a lo largo de su historia una estrecha relación con los conflictos armados, como una escasez de atención a los heridos y la urgencia ante las enfermedades epidémicas, como tifus, cólera, fiebre amarilla o el hambre, momentos en los que se ha demostrado la importancia y eficacia del trabajo de las enfermeras.

ENFERMERÍA EN MÉXICO

En México, la Cultura Azteca consideraba que los acontecimientos astronómicos podían afectar las funciones corporales y a la inversa, el comportamiento humano podía dañar el equilibrio y estabilidad del universo. Los aztecas combinaban la religión con el chamanismo. La enfermedad era considerada el resultado de un mal comportamiento. Los aztecas ya definían los males cardíacos, problemas óseos, manejo de fracturas y deformaciones reumáticas en personas mayores de 30 años. Para ese entonces, ya existía un hombre o una mujer llamado *Ticitl* dedicado a la atención de los enfermos. La enfermera administraba brebajes, ponía lavados intestinales, curaba dando fricciones, colocaba férulas, vigilaba los *Temaxcalli* (baños a base de vapor y hierbas, que por medio de la sudoración ayudaban a desechar toxinas y a alejar a los “malos espíritus”). Manejaban dos vertientes en el modelo de atención a la salud, preventivo y curativo.

La información ha sido recabada de códices, cerámica, pinturas y esculturas. Gracias a esta información conocen los numerosos padecimientos osteoarticulares, inflamatorios, degenerativos y tumorales que sufrieron los habitantes de esta cultura.

Antes de la conquista, las mujeres aztecas embarazadas evitaban salir de noche, mucho menos llegar a ver un eclipse de luna, se pensaba que éste se debía a que la luna se encontraba mordida y el bebé que naciera de una mujer que había visto una “luna mordida”, podía tener por magia, labio fisurado, es decir, una mordida en “la boca” del niño (Ortiz 2003; Aguilar et al., 2003). El modelo preventivo se aplicaba en todas las obras de sanidad para evitar la presencia de enfermedades, practicado sin lugar a dudas en forma empírica.

En torno al modelo curativo, se sabe que hay vestigios de haber contado con un hospital, el de Tuihuican ubicado en Tenochtitlan, en el que se atendió a veteranos de guerra lesionados en forma definitiva, ahí se realizaba el traslado, admisión y cuidado inmediato de heridos en combate; hoy en día, esto se vería como una práctica de enfermería militar. La atención y curación de estos heridos de guerra era realizada por enfermeros varones, la práctica era un trabajo realizado exclusivamente por esclavos o sirvientes. Tanto mujeres como hombres podían ser enfermeros, médicos o curanderos. En el ámbito hogar-familia, la mujer se dedicaba a cuidar enfermos por instinto natural, aplicando remedios a base de hierbas y remedios de la época, procurando alimentarlos y cuidarlos con mayor esmero que otras personas.

A casi todas las mujeres se les entrenaba por herencia, en el arte de atención al parto, por lo que eran iniciadas como parteras, estas mujeres adiestradas utilizaban hierbas para acelerar la labor del parto y la dilatación del cuello uterino; al iniciar el parto bañaban a la embarazada, realizaban rotación interna del feto cuando su posición era inadecuada y efectuaban embriotomías en caso de muerte fetal.

A partir de la Conquista se da el encuentro de dos culturas diferentes. En México comienza una nueva etapa histórica y con ello una nueva forma de practicar la

enfermería, la cual ha evolucionado hasta la época actual.

Con el paso del tiempo la enfermería surgió como respuesta para cubrir las necesidades básicas humanas, asignadas como una obra de misericordia, dar de comer al hambriento, de beber al sediento, vestir al desnudo, visitar a los presos, albergar a los que carecen de hogar, cuidar a los enfermos y sepultar a los muertos.

LA ENFERMERÍA COMO CIENCIA Y ARTE CONLLEVA UNA TRADICIÓN QUE SE REMONTA AL ORIGEN MISMO DE LOS PUEBLOS, ES DECIR, DE LOS GRUPOS SOCIALES

Como ya se describió, la profesión de enfermería por tradición ha sido identificada como una práctica realizada por las mujeres, tal vez por la destreza de éstas para responder, con cuidado, cariño, abnegación, minucia, presteza y paciencia. Siempre centrada en el cuidado del enfermo y con una connotación humanística; estas concepciones se relacionan sin lugar a dudas a su origen, historia y evolución.

Con los Conquistadores vino una **matrona** o **partera** llamada Isabel Rodríguez, quien asistió a los heridos de Zempoala y Cholula. Las autoridades de la Colonia, se habían dado cuenta que la atención a los enfermos dejaba mucho que desear, por tal motivo encargaron al Protomedicato que buscara el remedio. En el año de 1524 se fundó el entonces llamado “Hospital de la Inmaculada Concepción”, hoy “Hospital de Jesús” ubicado en la primera calle de Belisario Domínguez, en la Ciudad de México.

El Protomedicato era un grupo de médicos formado por orden de los conquistadores y estaba integrado por los primeros médicos a los que se había autorizado para ejercer la medicina, posteriormente lo formaban los médicos más antiguos, los más sabios y los más competentes, siendo ellos, la máxima autoridad en lo referente a medicina, enfermería y salud pública.

La enseñanza era solo verbal, sin que hubiera práctica de enfermos, pues existía la orden de que un día de cada mes se estudiara anatomía en el esqueleto y sólo tres veces al año, el maestro de anatomía tenía obligación de hacer disección en cadáver.

Fueron diversas las órdenes religiosas que prestaron atención a los enfermos. Había también enfermeras que hacían las primeras curaciones en hospitales y cárceles, solteras o viudas honestas de edad madura, ganaban \$50.00 (cincuenta pesos) al año. Su ocupación era tan humilde, que no se les pedía licencia ni examen previo para ejercer.

Fue en el año de 1854 que se estableció la Facultad de Medicina, en el edificio que fue de la Santa Inquisición de la Nueva España y ahí está hasta la fecha.

En el seno de la Facultad de Medicina, existió la Escuela de Enfermería y Obstetricia desde los últimos años del siglo XIX, pero organizada de manera más organizada a principios del siglo XX.

En 1900, el doctor Eduardo Liceaga, fundador en 1905 del Hospital General de México, mismo que en la actualidad lleva su nombre, organizó el primer curso de enfermería básica y las primeras bases formales para los estudios de enfermería se dieron en 1906, solicitando al entonces Presidente de México Porfirio Díaz, la autorización para establecer la primer Escuela de Enfermería en México, cuyos requisitos para ingreso,

eran tener por lo menos 30 años de edad, haber concluido el cuarto grado de educación primaria y gozar de buena salud física y moral.

La Escuela de Enfermería fue inaugurada el 9 de febrero de 1905, en la Calle de la Pelota, hoy Avenida Juárez, trasladándose después al Hospital de San Andrés. Aunque en el Hospital General ya se habían impartido cursos de preparación para enfermeras.

En 1903, el Dr. Liceaga invitó a las enfermeras alemanas Maude Dato y Gertrudis Friedrich para dirigir el curso de enfermería, del cual se graduaron trece enfermeras, quienes al inaugurarse el Hospital General de México, ocuparon posteriormente las jefaturas de enfermería, en 1907.

Conforme a los datos bibliográficos, en el año de 1906 el director de la Institución y la Jefa de Enfermeras, elaboraron el primer plan de estudios para la Carrera de Enfermería, con el objetivo de formar enfermeras tituladas para el Hospital General de México. El 3 de octubre del mismo año, la Dirección General de la Beneficencia Pública, aprobó las bases generales para establecer la Escuela de Enfermería del Hospital General de México y el 9 de febrero de 1907 se inauguró formalmente.

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA

PRIMERA. La carrera de enfermería se hará en tres años y constará de las materias siguientes:

Primer año:

- Anatomía y fisiología
- Curaciones

Segundo año:

- Higiene
- Curaciones en general

Tercer año:

- Pequeña farmacia
- Curaciones
- Cuidados a los niños, parturientas y enajenados

El Doctor Liceaga, hizo la invitación a través de la prensa a las mujeres que cumplieran con los requisitos que se mencionan a continuación:

- Haber cursado la escuela primaria
- Tener buena salud
- Tener alrededor de 20 años de edad
- Constancia de buena conducta

En su discurso, el Doctor Liceaga (Jamieson, 1980) puntualizó:

“La asistencia de los enfermos iba a confiarse a personas del sexo femenino, a quienes se había estado dando desde hacía ya dos años instrucción y educación apropiadas al objeto a que se les destinaba”.

La Escuela de Enfermeras podía considerarse no sólo como un beneficio para los pobres, quienes iban a buscar su curación al hospital, sino también como un poderoso factor para la difusión de conocimientos útiles a la mujer que encontraría en esta carrera, un medio honesto y lucrativo para bastarse a sí misma en la lucha por la existencia.

El plantel fue creado sólo para proveer al nuevo hospital de enfermeras instruidas y educadas; pero la verdadera Escuela de Enfermeras debió comenzar cuando hubo un

hospital que reunía todas las condiciones para la enseñanza.

El Dr. Liceaga, confiaba en que el gobierno sostendría y mejoraría la Escuela de Enfermeras, destinada no sólo a familias que fueran atendidas por un personal inteligente y bien educado, en la asistencia domiciliaria, confiando a manos expertas los cuidados que ahora sólo prodiga el afecto, pero no siempre con la serenidad que reclama la delicada asistencia de los enfermos.

A fines del siglo XIX el sueldo que recibía una enfermera era de \$8.25 mensual, una remuneración muy limitada, en comparación con el sueldo del Dr. Liceaga que era de \$166.66 mensuales como director de la escuela; cubrían jornadas de trabajo de las 7 a las 20 horas, en la noche, de las 20 a las 7 horas del día siguiente, 13 y 11 horas de trabajo respectivamente.

Las calificaciones asignadas a las estudiantes eran: mal, mediana, muy bien y superior; requiriéndose por lo menos tres medianas para ser aprobadas. Las alumnas reprobadas en dos cursos consecutivos lo repetían y perdían su empleo. A las que terminaban con éxito el tercer año de estudios, se les otorgaba un diploma por parte de la Dirección General de la Beneficencia Pública que acreditaba la conclusión de la carrera.

LA ENFERMERA EN LA REVOLUCIÓN MEXICANA

La Asociación de Veteranos de la Revolución reconoció a Adela Velarde Pérez, mejor conocida como la “Adelita”, quien militó desde 1913 en la División del Norte, así como en el Ejército del Noreste. La vida de la “Adelita” aunque traspasa las fronteras de la historia cuya leyenda narra que desafiando a su padre, un adinerado comerciante de Ciudad Juárez, se incorpora a la Asociación Mexicana de la Cruz Blanca para desempeñarse como enfermera. Siendo reconocida por su eficiencia y destreza en la atención de los heridos, estos hechos y su juventud, aunada a su belleza, la convierten en una figura “popular entre la tropa”.

Adelita, atendía a los heridos Villistas de la División del Norte como parte de la Cruz Blanca, al concluir la lucha armada, recibe un homenaje como veterana de guerra.

SURGIMIENTO DE LA ENFERMERÍA NEFROLÓGICA

De acuerdo al Dr. Hernán Villarreal Cantú en su libro, *Nacimiento y Evolución de la Nefrología*, el surgimiento de la Nefrología en México como especialidad fue en los años cincuenta, mucho después que la cardiología, la gastroenterología, la neumología y la urología.

Es difícil establecer en forma específica, cuándo inició la enfermería nefrológica, debido a que los primeros tratamientos sustitutivos específicos para este tipo de pacientes llegó a varias unidades hospitalarias casi al mismo tiempo.

De acuerdo con datos históricos, fue entre 1984 a 1986, en el Instituto Nacional de Nutrición “Salvador Zubirán” se asignó y adecuó un nuevo espacio para el Servicio de Nefrología, realizando ahí, los primeros tratamientos de diálisis peritoneal con catéter rígido, y así comenzó el adiestramiento del personal de enfermería en las técnicas dialíticas en los diferentes turnos.

En el año de 1935, se crea el nivel técnico de enfermería con duración de tres años de estudio, requisito que incluido en la carrera de enfermería y obstetricia. En 1948, Evelardo Landa y Cayetano Quintanilla promueven y logran la independencia de la Escuela de Enfermería, de la Escuela de Medicina. Determinando que la enfermera debería obtener título y cédula profesional para poder ejercer. De la misma forma se inició el movimiento de crecimiento con las atribuciones legisladas universitariamente para promover su desarrollo.

En la actualidad existen en México cerca de 593 escuelas de enfermería, de las cuales, más de 120 imparten el nivel de licenciatura. El reto es que la enfermería reciba el valor profesional, dando realce al servicio, investigación y docencia, alcanzando los niveles de maestría y doctorado que le lleven a orientar actividades científicas, en la búsqueda de alcanzar el nivel humanista y científico que la carrera y la sociedad merecen.

ESPECIALIDADES EN ENFERMERÍA

La enfermería es una profesión que ha perdurado desde el inicio de los tiempos, su existencia data desde antes de la medicina, al desarrollar sus principales funciones como acompañantes de los enfermos, dejando ver lo que por intuición han venido haciendo todas las especies animales en su género femenino, al proteger a su prole, en la mayor medida, en el ser humano. La labor de la enfermera solo consistió en ser una acompañante del paciente, sino que fue el nacimiento de esta maravillosa profesión, y que con el pasar de los años se ha ido perfeccionando, de tal forma que hoy en día, debido a lo vasto del conocimiento y áreas de oportunidad, en beneficio de los enfermos se han generado especialidades diversas para que todos los enfermeros puedan elegir, dependiendo de sus aptitudes, diferentes experiencias y expectativas de vida, el área que más les satisfaga.

En México, existen 29 especializaciones que pueden ser elegidas de acuerdo con las especificaciones descritas por los profesionales de enfermería, y que ayudan a desempeñar una función más específica y especializada para el desarrollo de habilidades de asistencia única y tecnológicamente más avanzada.

ENFERMERÍA NEFROLÓGICA

La especialización en Enfermería Nefrológica, inicia en el momento en el que los conocimientos adquiridos durante los años de nuestra carrera, constituyen la base posterior de los periodos de práctica clínica, desarrollando de esta forma, un criterio profesional en el área de los cuidados renales. Esta especialización implica mayor exigencia, además a una responsabilidad de preparación específica que instruya a dominar los cuidados que permitan conseguir calidad y excelencia.

En esta especialidad se adquieren conocimientos y habilidades técnicas de competencia variada, entre las que se destaca la de educador y de estrategia de soporte psicológico.

Esta especialización ha tenido un desarrollo de acuerdo con los eventos epidemiológicos que se han presentando en el país, en presencia del daño orgánico ya manifiesto y los programas de atención que ayudan a limitar las consecuencias, ofreciendo mayor calidad de vida.

Los perfiles de los pacientes, a quienes presentamos vigilancia y cuidados, cambia de manera paralela con la evolución que los avances tecnológicos exigen a la práctica sanitaria, de tal forma que terminan condicionando los momentos en que el enfermero se enfrenta a situaciones complejas, lo que lo posiciona ante momentos de prueba, donde su resolución, se da como respuesta a la competencia y capacidad para decidir su actuación bajo un criterio profesional correcto.

En la actualidad, la enfermería nefrológica debe de participar en la detección temprana del daño renal, en la aplicación de terapias dialíticas, en la implementación de programas

de donación y procuración de órganos y tejidos con fines de trasplante.

Para especializarse en Enfermería Nefrológica, en el área metropolitana de la Ciudad de México, existen tres unidades escolares que cubren los requisitos universitarios autorizados para ser reconocidas como especialidad técnica:

- Escuela de Enfermería del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Salvador Zubirán”
- Centro de Capacitación para los Trabajadores del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales a los Trabajadores del Estado
- Escuela de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social

De igual forma, existen estudios en hospitales particulares de capacitación en hemodiálisis, algunos de estos centros no cubren los lineamientos de conocimientos científicos completos para la formación integral en la especialización, pero son alternativas para cubrir las necesidades que tiene el país en materia de hemodiálisis.

INVESTIGACIÓN DE ENFERMERÍA EN MÉXICO

Para el crecimiento y desarrollo de cualquier profesión es importante contar con investigaciones que sustenten y validen la teoría sobre la cual se basa cualquier profesionalización, ratificando los principios y técnicas de aplicación. Es primordial que la práctica se concentre, no sólo en los resultados de las intervenciones de enfermería enfocados en propiciar bienestar y salud humana, sino que también debe evaluar eficacia, costos y calidad de sus servicios profesionales como parte integrante del sistema de salud.

La investigación en enfermería se enfrenta a retos importantes y áreas de oportunidad; sin embargo ha mostrado un avance notorio en la contribución al proceso de profesionalización, lo que ha incrementado la literatura de enfermería y mayor interés por documentar las experiencias, lo cual constituye el avance de la práctica de intervención en la investigación.

En su necesidad de conocimiento, responsabilidad y cariño a la profesión, la enfermera siempre ha investigado y llegado a conclusiones, pero no documentado de forma debida e y a fondo, con seriedad y responsabilidad por el miedo a sentirse minimizada y ridiculizada. Tomando en cuenta el marco histórico de jerarquía para esta labor, el panorama de la enfermería mexicana requiere de un compromiso, liderazgo y habilidad de crear organizaciones de aprendizaje que expandan sus capacidades para forjar su futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Andreu PL, Force SE:** *500 Cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal*. 2ª edición. España: Editorial Masson, 2001.
- Biografía de Florence Nightingale. En: www.biografias y vidas biografiasasyvidas.com/biografia/n/nightingale.htm
- Campos Ponce X:** *Historia de las Instituciones Mexicanas, desviaciones, engaños y abusos*. México: Editorial Edamex. 1980:180.
- Cárdenas BL, Sánchez GM:** *Historia de las Escuelas y Facultades de Enfermería en México*: Federación Mexicana de Asociaciones de Facultades y Escuelas de Enfermería. 2007.
- Cárdenas BL:** *La profesionalización de la enfermería en México: un análisis desde la sociología de las profesiones*. Colección educación Superior en América Latina. México: Editorial Pomares, 2005.
- Casasola G:** *Seis siglos de historia gráfica en México*: Editorial: Gustavo Casasola. 1971;1.
- Cuevas GL, Guillén Cadena DM:** Breve Historia de la Enfermería en México. CuidArte “El Arte del Cuidado”. Revista electrónica de Investigación en Enfermería UNAM FESI 2012;1(1):73-80.
- Cusumano AM:** Homenaje de la Revista a los 50 años de la Sociedad Argentina de Nefrología, los primeros años vistos por uno de sus protagonistas. Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante 2010;30(4):174-182.
- Fernández-García V:** Perspectiva de la enfermería transcultural en el contexto mexicano. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc 2006;14(1):51-55.
- Moreno-Naca M, Galván-Flores MA:** La investigación en el desarrollo de la Enfermería Mexicana. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc 2011;19 (2):61.
- Pérez Loredó L:** Características de los servicios de enfermería de inicio del siglo XX. Antología de la materia de historia de la enfermería en México: ENEO-UNAM. 1997
- Pérez Loredó L:** *Efemérides de Enfermería (1900-1985)*. Ed Porrúa. 1986.
- Young P, Hortis De Smitha V, Chambib MC, Finn BC:** Florence Nightingale (1820-1910) a 101 años de su fallecimiento. Rev Med Chile 2011;139:807-813.

Anatomía y fisiología renal

CAPÍTULO

2

Antonio Méndez Durán

El sistema urinario, embriológicamente se crea en las crestas urogenitales, estructuras anatómicas que derivan del mesodermo y que más tarde originan el pronefros, mesonefros y metanefros, esta última forma el riñón. Las crestas urogenitales crean el sistema urinario y el reproductor.

La anatomía del sistema urinario se clasifica para su estudio en vía urinaria alta y baja, esta división anatómica la indica la vejiga, punto de partida para considerar la vía urinaria estéril, de la no estéril. La vía urinaria alta comprende vejiga, ureteros y riñones; mientras que la vía urinaria baja a la uretra en todas sus porciones, hasta el meato urinario. La función primordial del sistema urinario es regular la composición del plasma y de los líquidos corporales mediante la formación de orina y pérdida de agua del organismo.

RIÑONES

Para su estudio se dividen en anatomía macroscópica y microscópica, esta última refiriéndose al sistema glomerulotubular, en particular a la nefrona. Son órganos par, situados en la región retroperitoneal, a un lado de la columna dorsal y lumbar, se proyectan a la altura del último cuerpo vertebral dorsal y los primeros dos lumbares; en promedio miden 12 cm de longitud, 6 cm de ancho y 4 de espesor; su tamaño puede compararse con el de una mano empuñada, pesan alrededor de 150 g en la mujer y unos 25 g más en el hombre, presentan un color rojo vinoso *in vivo* y su consistencia es firme (renitente), recuerda la consistencia de una próstata normal.

La **configuración externa** presenta la forma de frijol o alubia y surcos distribuidos en la superficie que corresponden a las lobulaciones, es aplanado en sentido anteroposterior. Es una estructura alargada y sus extremos son denominados polos (superior e inferior). En algunas ocasiones se describe un polo medio debido a la prominencia de esta parte; tiene dos bordes (externo convexo e interno cóncavo), este último precisa la escotadura anatómica denominada hilio, sitio por donde ingresa la arteria renal y egresan la vena renal, la pelvis renal y los vasos linfáticos.

CONFIGURACIÓN INTERNA

En corte sagital se diferencia una envoltura fibrosa y rígida que protege todo el órgano, denominada cápsula renal, que es rica en fibras de colágena y se cree que le da firmeza y protección. Por debajo de la cápsula se distinguen dos zonas; la primera llamada externa se encuentra la corteza renal, con gran cantidad de glomérulos y vascularizada; así como una zona intermedia entre la corteza y la zona interna; la segunda es la zona interna donde se encuentra el sistema pielocalicial, contiene las asas de Henle y túbulos colectores, en ella también se aprecia el origen de la pelvis renal. La médula renal está compuesta de 8 a 12 “pirámides”, que son estructuras en forma de cono con base superior y vértice interno, las cuales se encuentran separadas por tejido renal a manera de invaginaciones de la corteza llamadas **columnas renales**; cada pirámide apunta hacia unas depresiones pequeñas en el interior hueco del riñón llamadas cálices, éstas se unen para formar la pelvis renal, estructura musculomembranosa sacular que se prolonga de manera infundibular para dar origen al uretero.

SITUACIÓN

Los riñones se encuentran en las fosas renales a los lados de la columna vertebral, en lo que corresponde a la espalda baja, a la altura de la doceava vértebra dorsal y de las dos primeras lumbares, en el espacio retroperitoneal.

RELACIONES

El riñón se vincula por la parte superior e interna con las glándulas adrenales, tejidos especializados que no forman parte del sistema urinario, aunque de manera funcional tienen una relación estrecha con la fisiología renal; internamente con la vena cava inferior y arteria aorta abdominal; el riñón derecho en su polo superior con la cara inferior del hígado, esta víscera presenta una faceta renal que alberga el polo y de manera interna del mismo lado con la segunda porción del duodeno; el riñón izquierdo se relaciona con la cola del páncreas, y ambos en su cara anterior, con el marco colónico correspondiente.

IRRIGACIÓN

Al riñón ingresa el 21% del gasto cardiaco, procesa 180 litros de sangre en 24 horas a través de un sistema vascular complejo y que filtrando el plasma sólo en 1%, líquido que corresponde a 1.8 litros de orina. La arteria renal a nivel del hilio genera varias ramificaciones que forman un plexo anterior y uno posterior, estas arterias de menor calibre reciben el nombre de las estructuras que van irrigando: arterias interlobares, interlobulares, arcuatas, interlobulillares y arteriola aferente.

SISTEMA LINFÁTICO

Se originan en la corteza renal y siguen el trayecto de las venas y de los conductos colectores, forman tres grupos: anteriores, medios y posteriores, los cuales desembocan en ganglios lateroaórticos y retrocavos, todos forman conductos de mayor calibre que vierten su contenido en los linfáticos colónicos, ureterales, testiculares, ováricos y frénicos.

INERVACIÓN

Posee inervación simpática, parasimpática y presenta un mecanismo de regulación interna, independiente de estos dos, esta inervación es muy abundante y proviene de los plexo celiaco, nervios esplácnicos mayor y menor, plexos preaórticos, mesentéricos superior e inferior, lo que le confiere a esta víscera una función independiente de la innervación simpática y parasimpática.

NEFRONA

Es la unidad estructural y funcional del riñón, cada uno posee alrededor de 1 millón de estas células especializadas y no se regeneran. Su clasificación depende de la localización anatómica en nefronas corticales, mediocorticales y yuxtamedulares. Las nefronas corticales se caracterizan por tener un asa de Henle corta y amplia, mientras que las yuxtamedulares una larga y delgada. Se estudian en dos porciones: glomerular y tubular.

La **porción glomerular** también denomina ovillo capilar y nefrona, formado por un sistema de células epiteliales dispuestas en forma de esfera y en su interior alberga una estructura vascular capilar que dará origen a la orina, en su porción anterior se observa un hilio que permite el ingreso de la arteriola aferente y la salida de la arteriola eferente, en su parte posterior converge para formar un cono que se continúa en forma tubular para dar origen a la porción tubular, la cual está compuesta por células epiteliales especializadas, un tanto diferentes para cada porción tubular, el cono glomerular inmediatamente a su salida se continúa con una porción contorneada, cuyo nombre es túbulo contorneado proximal (estructura que realiza la absorción de aminoácidos, albúmina, electrolitos y oligoelementos), está formado por células epiteliales provistas de vellosidades que permiten ampliar la superficie de absorción y tienen gran cantidad de mitocondrias. Esta porción se continúa con una asa que presenta dos segmentos uno descendente y otro ascendente, llamado *Asa de Henle*, y es el sitio donde se llevan a cabo los mecanismos de acidificación y la concentración de la orina a través de un mecanismo especial llamado de “contracorriente”, esta porción se continúa con una estructura contorneada llamada túbulo contorneado distal (cuya función es la secreción de solutos). Finalmente esta estructura desemboca en túbulos colectores que tiene como función recolectar la orina formada en cada uno de los glomérulos y que por su calibre reciben el nombre de túbulos colectores de primer, segundo y tercer orden, que desembocan a las cálices menores, a su vez, éstas forman las cálices mayores y la pelvis renal.

CIRCULACIÓN DE LA NEFRONA

Cada arteriola aferente lleva irrigación a los glomérulos, estos capilares producen un filtrado de la sangre que ingresa al sistema tubular.

Los capilares se fusionan en una arteriola eferente al salir de la estructura glomerular. Ésta lleva la sangre a una segunda red de capilares, llamados peritubulares. Ésta es la única área del cuerpo donde una red de capilares es drenada por un vaso sanguíneo que se divide de nuevo en capilares. La sangre drenada de los capilares peritubulares a pequeñas vénulas que luego se vacían en una serie de venas que se disponen paralelamente a las arterias renales; por último, estas venas más pequeñas se unen formando otras de mayor calibre, siguiendo la circulación arterial y salen del riñón como una vena renal única.

APARATO YUXTAGLOMERULAR

Es el área donde el túbulo distal se pone en contacto con la pared de la arteriola aferente, algunas de las células que componen la pared arteriolar en esta área tienen una apariencia granular (células granulosas) relacionada con su capacidad para elaborar y liberar diferentes péptidos, entre ellos la **renina**. Existe una área de células más densamente aglomeradas en la pared del túbulo distal en el sitio donde éste entra en el aparato yuxtaglomerular; esta área de células diferenciadas se llama **mácula densa** y en ella, éstas son capaces de interactuar con las células granulares de la arteriola aferente para interrumpir la producción de renina.

FUNCIONES DEL RIÑÓN

Tiene múltiples funciones y complejos mecanismos; sin embargo puede sintetizarse en cuatro grandes grupos.

- Producción hormonal
- Regulación del equilibrio ácido-base
- Detoxificación de la sangre
- Eliminación del agua

Los riñones actúan para extraer los productos de desecho solubles del cuerpo y regular el contenido corporal de agua y **electrólitos**. La orina contiene el exceso de agua y electrólitos, así como los desechos metabólicos. Los tres procesos involucrados en la formación de orina son: filtración, reabsorción y secreción.

La **filtración** involucra el paso del componente líquido de la sangre de los capilares glomerulares a la cápsula de Bowman. Entre las sustancias que son “libremente filtrables” están agua, glucosa, creatinina, ácido úrico, urea y electrólitos (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro, fosfato, bicarbonato, sulfato, iones de hidrógeno). La **reabsorción** es un proceso que involucra la asimilación de agua, electrólitos y nutrientes al paso por el sistema tubular. La **secreción** consiste en eliminar sustancias del lecho vascular una vez que han sido absorbidas.

PRODUCCIÓN HORMONAL

Las principales hormonas producidas por las células renales son la renina, angiotensina, eritropoyetina, prostaglandinas y colecalciferoles.

La **renina** es una enzima con potente actividad vasoconstrictora, actúa sobre una proteína circulante llamada **angiotensinógeno** para dar lugar a la formación de **angiotensina I**, esta sustancia es relativamente inactiva, pero una vez catalizada por efecto de la enzima convertidora de angiotensina posee una actividad vasoconstrictora sostenida. La **angiotensina II**, tiene varias actividades destinadas a conservar el sodio corporal y aumentar el volumen sanguíneo, por otro mecanismo estimula la liberación de aldosterona que actúa de manera independiente para conservar el sodio corporal y aumentar el volumen sanguíneo, este mecanismo actúa en cascada de manera fisiológica para conservar la homeostasia; sin embargo, de manera patológica, genera la hipertensión arterial.

La **eritropoyetina** es una sustancia hematopoyética que se produce en las células peritubulares renales y estimula la producción de eritrocitos en la médula ósea de huesos planos e irregulares (huesos de cráneo, ilíacos, vértebras, omóplato), para la producción de eritrocitos mediante los mecanismos de hipoxia e hipoperfusión tisular.

Las **prostaglandinas (Pg)** son un grupo de sustancias con características diferentes, las

PgA, PgD y PgE tienen un efecto vasodilatador potente que garantiza el flujo sanguíneo a nivel de la arteria renal. La inhibición persistente de Pg genera daño renal por isquemia y daño tubulointersticial.

Los **colecálciferos** se producen en el aparato yuxtaglomerular, son precursores del calcitriol, sustancia indispensable para la síntesis de formas activas de la vitamina D, la cual contribuye a la absorción de calcio a nivel intestinal y al metabolismo óseo mineral. Su deficiencia puede generar reblandecimiento de los huesos y raquitismo.

REGULACIÓN DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

A pesar de las diferentes concentraciones de iones de hidrógeno en los diferentes espacios celulares, el organismo ha desarrollado sistemas complejos que guardan la homeostasis interna, desde bombas en la membrana celular hasta canales especializados en el transporte, básicamente el ión sodio, potasio y cloro son los que aportan la mayor carga eléctrica a las células y permiten la comunicación entre los distintos espacios celulares. El exceso de alguno de los electrolitos en la sangre es captado por el sistema tubular y promueve su eliminación, por el contrario, un déficit se verá reflejado en una mayor absorción tubular. Los sistemas de regulación ácido-base comprenden principalmente al riñón, el aparato respiratorio y sistema de las hemoglobinas.

DETOXIFICACIÓN SANGUÍNEA

El metabolismo de los nutrientes en el organismo genera productos de diversas sustancias, algunos tóxicos y deben ser eliminados, de lo contrario su acumulación genera alteraciones patológicas, éstas son la urea, creatinina, ácido úrico, potasio, sales orgánicas, fosfatos, cloruros y uratos; situación que sucede en la enfermedad renal crónica, lo que ocurre en forma proporcional al daño renal. Cada una de estas sustancias se manifiesta de diferente manera, la urea es la molécula que ocasiona los síntomas urémicos, al ser una molécula muy pequeña (40-50 Daltons), difunde libremente en los tejidos, inclusive atraviesa la barrera hematoencefálica.

FORMACIÓN DE LA ORINA

La fuerza principal para esta filtración es la presión de la sangre dentro de los capilares glomerulares (**presión de filtración**). Las fuerzas que actúan contra la filtración incluyen la **presión osmótica** del plasma dentro de los capilares glomerulares (la cual tiende a atraer el agua de nuevo al torrente sanguíneo) y la presión del líquido dentro de la cápsula de Bowman.

La reabsorción tubular es el proceso por el cual las sustancias son transportadas fuera del filtrado tubular, a través de las células epiteliales de los túbulos renales y hacia dentro de los capilares peritubulares. Algunas sustancias (p. ej., iones de sodio), son reabsorbidas activamente del filtrado glomerular, es decir, las células de las paredes tubulares emplean energía y utilizan moléculas especializadas de transporte para “llevar” los iones de sodio a través de las membranas celulares y depositarlos en el líquido que rodea a los capilares peritubulares. Otras sustancias, como el agua y los iones de carga negativa atraviesan pasivamente las paredes del túbulo.

La secreción tubular es el proceso en el que ciertas sustancias son transportadas del plasma en los capilares peritubulares al líquido tubular, la secreción es lo opuesto a la reabsorción. A través del proceso de secreción, las sustancias pueden aparecer en el líquido tubular en concentraciones más altas que en el filtrado glomerular. Al igual que en el proceso de reabsorción, algunas sustancias son transportadas a través de las paredes del túbulo para lograr este efecto de concentración. Por ejemplo, la histamina y penicilina son sustancias que se secretan de manera activa; los iones hidrógeno también son secretados del mismo modo y es un medio de regular el pH de los líquidos corporales, al final los iones de potasio que son reabsorbidos en el túbulo proximal son secretados en el túbulo distal.

El balance de los líquidos está dado por el equilibrio que guarda el volumen de los ingresos proporcionados por la dieta, los egresos (transpiración, orina, heces) y por el propio flujo sanguíneo renal.

URETERO

Estructura tubular muscular que sirve de unión al riñón con la vejiga urinaria, mide 30 a 35 centímetros en el adulto y presenta un calibre de 6 a 8 mm de diámetro. Presenta tres tunicas: 1) interna o mucosa, revestida por un epitelio simple de tipo transicional, similar al que presenta la pelvis renal y la vejiga; 2) una capa media o muscular en la que se observan dos tipos de fibras, una interna dispuesta en modo circular y otra externa con fibras que toman un sentido longitudinal, lo que le confiere a esta estructura movimientos peristálticos y de propulsión; 3) una capa externa o adventicia formada por tejido conjuntivo que proporciona firmeza y protección. La porción intramural se abre en la vejiga a través de una hendidura provista de una dilatación ampollar denominada ostio, cuya función es actuar como válvula para evitar el reflujo vesicoureteral.

VEJIGA URINARIA

Es un reservorio muscular intermediario entre los uréteres y la uretra, destinado a coleccionar la orina hasta el momento en que se efectúa la contracción muscular y se expulsa su contenido a través de la uretra, generando la micción, este reflejo se despierta tras el acúmulo de unos 150 a 200 mL de orina. La capacidad vesical en la mujer es menor que en el hombre, en este último se ha documentado tener capacidad de retención de hasta 1 litro de orina; no obstante en la mujer, debido a la corta longitud, no puede contener grandes cantidades.

Está situada en la parte anterior de la pelvis por detrás del pubis, presenta dos caras laterales: una anterior e inferior, y otra posterior y superior, confiriéndole una forma trapezoide o en tienda de campaña.

Constituída por tres capas celulares, una externa o serosa, una media muscular dispuesta en tres capas (externa de fibras musculares longitudinales, media circular y profunda o interna con células similares a la primera), y una interna o mucosa, provista de un epitelio de tipo transicional.

La irrigan diversos vasos que derivan de la arteria ilíaca interna. Está provista de vasos linfáticos organizados en tres grupos: anteriores, laterales y posteroinferiores, los cuales drenan su contenido a los nodos linfáticos hipogástricos, ilíacos externos y prevesicales.

La vejiga es contráctil y sensible, se encuentra inervada por nervios del plexo hipogástrico, recibe ramas simpáticas (hipogástrico y sacro) y parasimpáticas que llevan el mismo nombre.

URETRA

Es el conducto evacuador de la vejiga, permite el paso de orina del sistema urinario al exterior del organismo. En el hombre tiene diferente estructura y longitud en comparación de la mujer.

En el **hombre** se extiende del cuello de la vejiga al meato urinario en el glande, tiene una doble función, permitir la salida de orina y el producto de la eyaculación; en el adulto mide 16 a 20 cm, adquiere diferentes nombres según la porción anatómica que transcurre, la uretra prostática (3 cm), uretra membranosa (a su paso por el diafragma perineal (1 cm) y esponjosa (12 cm), en su trayecto por el interior del pene. El diámetro es variable y presenta tres dilataciones: prostática, bulbar y balánica, y dos estrechamientos, uno a nivel cuello vesical, el cual presenta una red muscular especializada llamada músculo detrusor; el otro a nivel del meato urinario. Su estructura está dada por una capa interna mucosa (provista de un epitelio pseudoestratificado), una vascular rica en fibras elásticas y una de músculo liso dispuesta en sentido longitudinal y circular.

En la **mujer**, la uretra se extiende del cuello de la vejiga al meato urinario, ubicado en la vulva, tiene una longitud aproximada de 3 a 4 cm, su función es exclusivamente urinaria, está constituida por una capa mucosa y una muscular. La longitud es tan corta que es un factor de riesgo para adquirir infección urinaria, es probable que esto explique la frecuencia de este tipo de infecciones en la mujer, en todas las etapas de la su vida.

BIBLIOGRAFÍA

Avendaño LH: *Nefrología Clínica*. 2ª. Edición, Editorial Panamericana, 2004:3.

Greenberg A: *Primer of Kidney Disease. National Kidney Foundation*, 4th Edition. Editorial Elsevier Saunders 2005:2.

Johnson RJ Feehally J: *Comprehensive clinical nephrology*. 2a. edición, Editorial Mosby, 2000:1.

Latarjet-Luiz L: Anatomía Humana. 2ª edición. México: Editorial Médica Panamericana. 1989;2:1631.

Netter FH: *Medicina interna. Colección Netter de Ilustraciones médicas*. 1ª ed. Editorial Masson. 2003:6-4.

Taal MW, Chertow GT, Marsden PA: *Brenner & Rector's. The Kidney*. 7ª. Edición 2004.

Antonio Méndez Durán

La enfermedad renal crónica constituye un problema de salud pública, los tratamientos dialíticos generan un alto costo a los sistemas de salud y en muchos países no existe un programa que permita la prevención y detección de las enfermedades renales de manera oportuna. Nefroprotección (NP) es un término que hace referencia al conjunto de estrategias destinadas a la protección renal a corto, mediano y largo plazo, se define como el conjunto de elementos dietéticos, diagnósticos y farmacológicos encaminados al cuidado del riñón, a través de la identificación de factores relacionados con el deterioro de la función renal y estrategias que permitan modificar el estilo de vida e impedir el desarrollo y progresión de la enfermedad renal crónica (ERC). La NP aplicada a personas sin daño renal se denomina **nefroprotección primaria**, cuando las medidas son asignadas al paciente con daño renal preestablecido, se denomina **nefroprotección secundaria** y cuando éste recibe una terapia sustitutiva, se conoce como **nefroprotección terciaria**.

El objetivo de la NP en la población sana es evitar el inicio de una enfermedad renal crónica, mientras que para el paciente con daño renal establecido es contribuir a retardar la progresión de dicho daño, su ingreso a programas de diálisis y evitar la comorbilidad, a través de estrategias terapéuticas específicas para cada estadio de la enfermedad renal.

NEFROPROTECCIÓN PRIMARIA

Conjunto de acciones dirigidas a impedir el desarrollo de la ERC mediante la promoción a la salud y el manejo de factores de riesgo para desarrollo de enfermedad renal y cardiovascular, estas acciones son de aplicación para la población general, es decir, para la población no enferma.

FACTORES INICIADORES DE DAÑO RENAL

- Evitar desnutrición intrauterina y peso bajo al nacimiento (bajo peso: <2 kg)
- Identificar historia familiar de enfermedad renal
- Evitar tabaquismo
- Mantener valores normales de ácido úrico
- Evitar el sedentarismo
- Control de sobrepeso y obesidad
- Restringir la ingesta de sodio
- Regular el consumo de agua: <500 mL/día predispone a urolitiasis, >3 000 mL/día probablemente genera hiperfiltración.
- Disminuir el consumo de proteínas
- Evitar y tratar de manera adecuada la infección urinaria y complicaciones
- Nefrotoxicidad potencial por medicamentos y alimentos

En los grupos de riesgo se deberán realizar pruebas de función renal de escrutinio para la identificación del daño renal crónico, lo cual puede ser a través de la determinación de microalbuminuria, albuminuria y estimación de la tasa de filtración glomerular. Las ecuaciones matemáticas para determinar la filtración glomerular han sido comparadas con métodos convencionales, demostrado su efectividad y seguridad.

En la actualidad se ha descrito toxicidad por **melamina**, una tintura que se encuentra en envolturas de diversos alimentos lácteos sabor a vainilla y chocolate, comercializados en países orientales, esta sustancia se deposita a nivel tubular y puede generar necrosis tubular e insuficiencia renal aguda y crónica.

NEFROPROTECCIÓN SECUNDARIA

Son las medidas que se inician en el momento mismo del diagnóstico de ERC, con la finalidad de retardar la progresión de la enfermedad y evitar la insuficiencia renal crónica.

Existen enfermedades que por su naturaleza dañan el riñón e invariablemente conducen a insuficiencia renal crónica (hipertensión arterial y diabetes mellitus), aún más, las descompensaciones, que aceleran dicha progresión.

Los factores implicados en la progresión de la enfermedad renal crónica como hipertensión arterial sistémica descontrolada (nefroangioesclerosis hipertensiva), hiperglucemia, sobrepeso y obesidad, albuminuria, hiperlipidemia (hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia), consumo de proteínas en grandes cantidades, tubulopatías crónicas, colagenopatías (lupus eritematoso diseminado, periarteritis nodosa, esclerodermia, dermatomiositis), agentes tóxicos que actúan sobre el riñón (nefropatía tóxica), fármacos nefrotóxicos (aminoglucósidos, analgésicos antiinflamatorios no esteroideos), alteraciones congénitas de la vía urinaria hiperuricemia, uropatía obstructiva (litos, hipertrofia prostática, cáncer cervicouterino).

HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Desde el año 2000, la Encuesta Nacional de Salud demostró que 1 de cada 3 adultos en México padecen hipertensión arterial y sólo 10% tenían un control hipertensivo adecuado, dato ratificado en la Reencuesta Nacional de Salud en el año 2006 y Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del año 2012. En 2005 se publicó la investigación llamada RENATHA (Reencuesta Nacional sobre Hipertensión Arterial) en México, ésta demostró que el paciente hipertenso no presenta este trastorno de manera aislada, si no que además cursa con diabetes mellitus en 30.5% de los casos, hipercolesterolemia (36.5%), hipertrigliceridemia (51%), obesidad (70%) y disfunción renal (24%); las cuales también constituyen factores de riesgo para desarrollar una enfermedad renal o cardiovascular.

La prevalencia de hipertensión arterial en México es del 31%, con una mayor frecuencia en los estados del norte del país y una menor incidencia en el sur, esta entidad afecta por igual a hombres que a mujeres. Datos similares ocurren en Latinoamérica donde la prevalencia oscila de 28 a 32%. En pacientes con diabetes mellitus la frecuencia de hipertensión es por lo menos del doble. El 20% de los pacientes hipertensos son sujetos de 20 a 35 años de edad, por lo que la búsqueda de causas secundarias de hipertensión arterial está indicada (soplo abdominal, medición de catecolaminas, ultrasonido adrenal, electrolitos séricos y urinarios). Hasta un 45% de los pacientes presentan hipertensión arterial mixta, 35% diastólica y 6% sistólica pura.

En el control hipertensivo, el tratamiento deberá ir más allá de sólo reducir las cifras de presión arterial, habrá que considerar un manejo integral al tratar la dislipidemia, la disfunción endotelial, brindar cardio y cerebroprotección y por supuesto, nefroprotección.

Las cifras de presión arterial recomendadas para retardar el daño renal en paciente con diabetes mellitus, dista de las recomendaciones americanas en el llamado “estándar de presión arterial”, y cuyo valor meta es 140/90 mm Hg; en estos pacientes, por lo menos hay que reducir la presión arterial diastólica 10 mm Hg; or otra parte, las recomendaciones europeas son llevar a <130/80 mm Hg; sin embargo, en presencia del deterioro del filtrado glomerular y albuminuria se recomiendan cifras de <125/75 mm Hg y específicamente, en presencia de síndromes glomerulares proteinúricos, hasta de 120/70 mm Hg. No se debe considerar que entre mayor reducción de la cifra hipertensiva es mayor el beneficio, se puede presentar un fenómeno paradójico con incremento de la morbilidad y mortalidad cardiovascular y cerebral.

Los fármacos que bloquean el sistema renina-angiotensina-aldosterona (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de receptores de angiotensina e inhibidores de renina), constituyen un grupo de fármacos que han demostrado su eficacia antihipertensiva e incluso, renoprotección al disminuir la presión intraglomerular, la hiperfiltración, la albuminuria y la esclerosis glomerular. El consenso mundial actual entre estos fármacos es que el antagonista de receptores de angiotensina (ARA) ha superado las bondades del inhibidor de enzima convertidora de angiotensina (IECA), así como del inhibidor de renina disponible, este último no ha demostrado superioridad sobre el ARA. Los ARA cuentan con diversos metaanálisis que demuestran la eficacia antihipertensiva y el efecto antiproteinúrico específico de algunas sustancias, independiente del efecto hipotensor, tanto en pacientes diabéticos e hipertensos, tal es el caso de losartán, irbesartán y olmesartán.

Losartán fue el primer ARA empleado en España, se comercializa desde hace 15 años y es la molécula de la que se tiene más experiencia en la práctica clínica y en investigación.

Las indicaciones de los ARA, más allá del antihipertensivo, son un pilar fundamental en el tratamiento de la hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca, en presencia de intolerancia a IECA, en la enfermedad renal crónica proteinúrica, no proteinúrica nefropatía diabética, posinfarto del miocardio y en la proteinuria del paciente postrasplante de riñón.

Los antagonistas de la aldosterona (espironolactona y eplerenona) han demostrado tener efecto antiproteinúrico y aunque no hay evidencia contundente sobre las propiedades antifibróticas, se emplean para ello y para mejorar la clase funcional en pacientes que además presentan insuficiencia cardíaca.

En la actualidad existen más de 250 guías en el mundo para el manejo del paciente con hipertensión arterial, México y Latinoamérica se basan en tres de ellas principalmente, las guías norteamericanas publicadas en el año 2014, las europeas del 2013 y las mexicanas del año 2005. Cualquiera que se revise tiene como objetivo común disminuir la morbilidad y mortalidad de causa cardiovascular.

En este momento, una meta antihipertensiva propuesta por Norteamérica en 2014 es alcanzar o mantener valores de 140/90 mm Hg; los valores establecidos por las guías europeas refieren una presión arterial óptima: <120/<80; normal: 120 a 129/80 a 84, normal alta: 130 a 139/85 a 89, hipertensión grado 1: 140 a 159/90 a 99, hipertensión

grado 2: 160 a 179/ 100 a 110, hipertensión grado 3: >180/ >110 e hipertensión sistólica aislada: >140/<90 mm Hg (cuadro 3-1).

Cuadro 3-1. Clasificación de la hipertensión arterial, Guía Europea 2013		
Categoría	Presión arterial sistólica (mm Hg)	Presión arterial diastólica (mm Hg)
Presión arterial óptima	<120	<80
Presión arterial normal	120 a 129	80 a 84
Presión arterial normal alta	130 a 139	85 a 89
Hipertensión grado 1	140 a 159	90 a 99
Hipertensión grado 2	160 a 179	100 a 110
Hipertensión grado 3	>180	>110
Hipertensión sistólica aislada	>140	<90

En la hipertensión arterial existen múltiples factores que afectan la determinación de la cifra, por lo que se recomienda:

- Esperar un tiempo mínimo de 10 minutos para realizar la medición
- Tomar la presión arterial sentado y en decúbito
- Tomar la presión arterial en reposo
- Emplear un brazalete adecuado:
 - Sujeto normal: 12 cm (ancho) x 24 cm (longitud)
 - Sujeto con sobrepeso: 15 cm x 31 o 15 x 39 cm
 - Obeso: 18 cm x 36 a 50 cm
- Realizar varias determinaciones a diversas horas del día
- Considerar el empleo del MAPA (monitoreo ambulatorio de la presión arterial)

Recomendaciones para el control antihipertensivo

- La dieta baja en sodio disminuye la posibilidad de generar hipertensión arterial y se asocia a un mejor control en el paciente hipertenso, también potencia la acción de un fármaco antiproteinúrico
- La dieta baja en potasio incrementa el riesgo de desarrollar hipertensión arterial y la presentación de un accidente vascular cerebral
- En ausencia de diabetes, los pacientes con enfermedad renal que presentan un cociente albúmina creatinina <30 mg/g, se recomienda mantener un valor de presión arterial $\leq 140/90$ mm Hg
- En presencia de diabetes y cociente albúmina creatinina ≥ 30 mg/g, el objetivo de presión arterial es $\leq 130/80$ mm Hg
- La hipertrofia ventricular es un hallazgo común en el paciente hipertenso y con daño renal, constituye un marcador de incremento del riesgo cardiovascular, hospitalización

por insuficiencia cardíaca y mortalidad general

- El tratamiento de la anemia, hipertensión arterial y de la hipervolemia puede inducir regresión de HVI en ERC y en pacientes con diálisis
- La monoterapia antihipertensiva en presencia de hipertensión arterial pura o relacionada con diabetes está basada en un bloqueador del sistema renina-angiotensina, en presencia de TFG >25 mL/min
- La primera evaluación tras haber iniciado un agente antihipertensivo es de 2 a 4 semanas para realizar el ajuste de la dosis, todos los ARA requieren un periodo de cuatro semanas para alcanzar concentraciones séricas suficientes
- En la reducción de presión arterial se debe considerar no rebasar el valor de 115/75 mm Hg, ya que se relaciona con incremento del riesgo cardiovascular manifestado con mayor frecuencia de evento vascular cerebral isquémico e infarto del miocardio (Curva en J de la presión arterial)
- En reducción de la presión arterial en presencia de nefropatías específicas que cursan con gran pérdida de proteínas en la orina, se justifica reducir hasta 110/70 mm Hg, bajo vigilancia clínica frecuente (síndrome nefrótico primario o secundario)
- La monoterapia antihipertensiva en presencia de hipertensión arterial pura o relacionada con diabetes está basada en un calcio antagonista en presencia de TFG <25 mL/min
- El uso de diuréticos relacionados con la monoterapia, se recomienda según la TFG, con >30 mL/min, el diurético tiazídico es la preferencia y con <30 mL/min, el diurético de asa
- La terapia dual ideal está basada en la combinación de un antagonista de receptores de angiotensina y un calcio antagonista no dihidropiridínico
- La terapia triple está indicada en presencia de hipertensión arterial de difícil control o refractaria y consistirá en un antagonista de receptores de angiotensina, un calcio antagonista y un diurético
- El calcioantagonista es la segunda clase farmacológica de elección, prefiera el calcioantagonista en el sujeto con un componente metabólico y el diurético tiazídico en el que no exista; mientras que en presencia de diabetes las dos clases farmacológicas pueden emplearse
- Cuando se tome la decisión de prescribir un diurético, elija el que fisiológicamente convenga más al paciente y el mejor indicado para la patología a tratar, considere además los efectos secundarios y su potencia
- El uso de clortalidona se asocia a la mayor frecuencia de descontrol metabólico (hiperglucemia, hipercolesterolemia e incremento de peso), así como a la pérdida de magnesio en orina, lo cual está relacionado con la aparición de diabetes mellitus
- Evitar la combinación basada en un diurético más un β bloqueador, lo cual incrementa la frecuencia de trastornos metabólicos e hiperglucemia.
- La combinación de dos fármacos que bloquean el sistema renina-angiotensina-aldosterona potencializa el riesgo de desarrollar hospitalización por insuficiencia cardíaca, muerte súbita, arritmias e hiperpotasemia, además de no demostrar mayor renoprotección ni mayor reducción de las cifras de presión arterial en comparación con

la monoterapia. El uso se justifica en nefropatías que cursan con proteinuria en grandes cantidades (glomerulonefritis membranosa, focal y segmentaria, síndrome nefrótico idiopático del adulto)

- El empleo de diuréticos antialdosterónicos tiene el mayor beneficio en presencia de hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca, está indicado en presencia de TFG >30 mL/min, requiere especial vigilancia del potasio sérico
- En el manejo de la hipertensión arterial de difícil control o refractaria, la espironolactona ha demostrado beneficio al reducir hasta 6 mm Hg más, las cifras de presión diastólica y 9 mm Hg la sistólica
- Ajuste la dosis del antihipertensivo seleccionado, según sea la clase terapéutica y la tasa de filtrado glomerular existente (cuadro 3-2)

Cuadro 3-2. Fármacos antihipertensivos, ajuste de dosis según la tasa de filtración glomerular			
Clase de antihipertensivo	Sustancia	TFG (mL/min)	Ajuste de la dosis
β bloqueadores	Metoprolol Esmolol Pindolol Carvedilol	No requieren ajuste	
	Acebutolol	25-49 <45	Reducir 50% Reducir 75%
	Bisoprolol	<40	2.5 mg c/24 h
	Nadolol	31 a 40 10 a 30 <30	50% de la dosis o c/24 a 36 h 50% de la dosis o c/24 a 48 h 25% de la dosis o c/40 a 60 h
	Atenolol	15 a 35 <15	Suministrar 50 mg/día Suministrar 50 mg c/48 h
Agonistas de acción central	Metildopa	>50 10 a 50 <10	Suministro c/8 h Suministro cada 8 a 12 h Suministro cada 12 a 24 hrs
	Clonidina	<10	Reducir 50 a 75%
Inhibidores de angiotensina	Losartán Telmisartán Irbesartán Candesartán Olmesartán Valsartán Azilsartán	No precisan ajuste de la dosis. El suministro deberá ser precavido con TFG <25 mL/min por el riesgo de hipercalcemia	
Inhibidores α	Prasozina Daxosazina Terasozina	No precisan ajuste de la dosis. Se recomienda incrementar poco a poco la dosis debido al riesgo de hipotensión ortostática	
Diuréticos	Bumetanida	No precisan ajuste de la dosis	
	Furosemida	No precisan ajuste de la dosis	
	Torasemida	No precisan ajuste de la dosis	
	Metolazona	No precisan ajuste de la dosis	
	Tiazidas	No precisan ajuste de la dosis	

	Amilorida	30 a 50 <30		Reducir 50% Evitar el uso
	Triamtereno	>30 <30		Sin ajuste Evitar el uso
	Espironolactona	>30 <30		Sin ajuste Evitar el uso
	Eplerenona	>30 <30		Sin ajuste Evitar el uso
	Nifedipino Amlodipino Felodipino Nisoldipino Nicardipino Diltiazem	No precisan ajuste de la dosis		
	Verapamilo	<10		Reducir 50 a 75%
Inhibidores de enzima conversora de angiotensina	TFG (ml/min)	<10	10 a 50	>50
	Benazepril	25-50%	75%	100%
	Captopril	50%	75%	100%
	Enalapril	50%	75%	100%
	Fosinopril	50%	100%	100%
	Lisinopril	25-50%	50-75%	100%
	Ramipril	25-50%	50-75%	100%

- El efecto antiproteinúrico del ARA es directamente proporcional a la dosis, lo ha demostrado losartán 100 mg/día, olmesartán 40 mg/día, candesartán 64 mg/día, irbesartán 900 mg/día y valsartán 320 mg/día. De manera inversa con los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), donde el mayor efecto antiproteinúrico se obtiene con dosis mínimas (captopril 12.5 mg/día, enalapril 5 mg/día, lisinopril 5 mg/día, ramipril 2.5 a 5 mg/día)
- El uso de vasoconstrictores nasales (nafazolina, felilefrina, oximetazolina) por suministro oral o nasal pueden generar incremento de la presión arterial

Objetivo del tratamiento hipertensivo en presencia de diabetes o enfermedad renal crónica está enfocado a reducir:

- Cifras de presión arterial
- Progresión de la enfermedad renal
- Riesgo cardiovascular

La clase terapéutica que incluye estos tres objetivos, son los bloqueadores del sistema renina angiotensina aldosterona (IECA, ARA, IR).

CONTROL DE LA GLUCEMIA

En pacientes con diabetes el empleo de hipoglucemiantes orales deberán ser ajustados según la función renal residual y en estadios avanzados (ERC 4 y 5) se prefiere evitarlos y mantener el control de la glucemia a través del empleo de insulina.

El mejor parámetro para evaluar complicaciones agudas en diabetes es la determinación de glucemia, pero para estimar complicaciones crónicas a nivel micro y macrovascular lo constituye la hemoglobina glucosilada A1c (HbA1c). La meta propuesta por la Asociación Americana de Diabetes para el año 2015 y que se ha relacionado con mejor control metabólico y disminución del número de desenlaces cardiovasculares, cerebrales y/o renales es 7%, considerando que valores menores a 6.5% no han demostrado mayor beneficio cardiovascular y cifras aún menores se han relacionado con un incremento de la mortalidad (cuadro 3-3).

Cuadro 3-3. Recomendaciones de la Asociación Americana de Diabetes, 2015	
Control glucémico	
HbA1C	<7%
Glucosa plasmática capilar preprandial	90 a 130 mg/dL
Glucosa plasmática capilar postprandial máxima	<180 mg/dL
Presión arterial	<140/80 mm Hg
Lípidos	
C-total	<200 mg/dL
C-LDL	70 mg/dL
Triglicéridos	<150 mg/dL
C-HDL	>40 mg/dL

- La TFG es el mejor indicador de disfunción renal en presencia de diabetes, ≥ 150 mL/min indica hiperfiltración, hallazgo que constituye un marcador temprano del daño renal en presencia de nefropatía diabética, el cual requiere manejo dietético y farmacológico inmediato
- La determinación de microalbuminuria en presencia de diabetes es una buena estrategia, pero no adecuada, ya que ésta se manifiesta en la etapa 3 de la nefropatía diabética, no constituye un marcador temprano de detección del daño.
- La determinación de HbA1c es el mejor parámetro para valorar el control metabólico en el ERC y desarrollo de complicaciones vasculares
- En la población general sin daño renal por cada incremento de 1% de HbA1c incrementa el riesgo cardiovascular en 37% (figura 3-1)

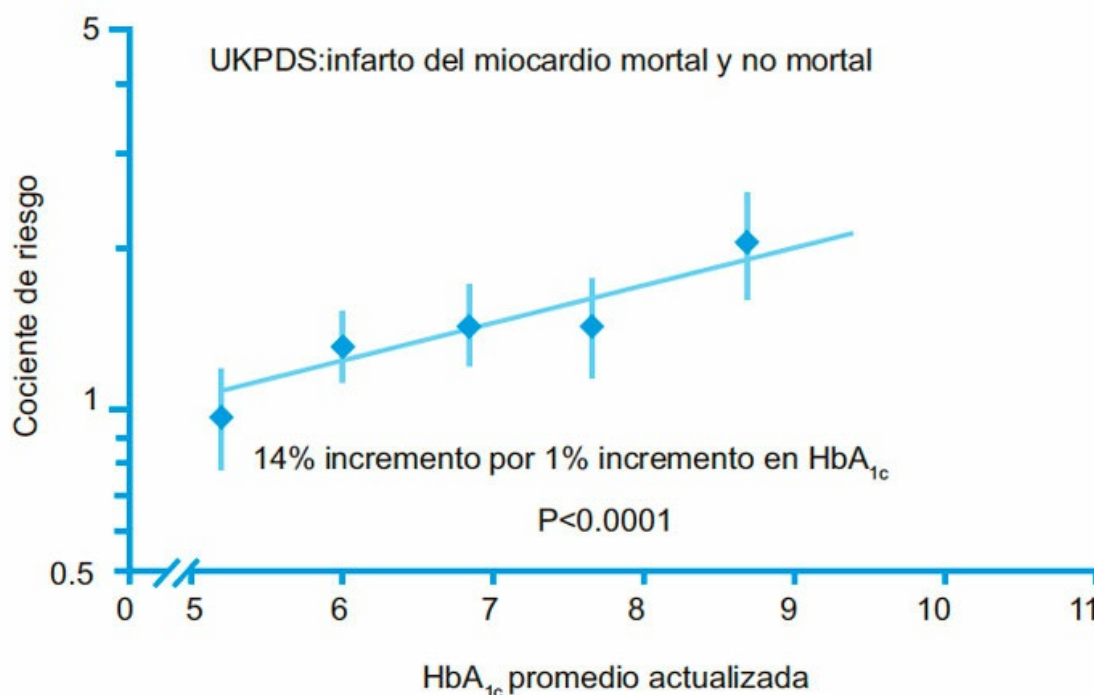


Figura 3-1. El riesgo de sufrir un infarto agudo del miocardio, incrementa de manera proporcional al incremento de hemoglobina glucosilada.

- En población general por cada incremento de 1% de HbA1c aumenta el riesgo de infarto del miocardio en 14%
- De manera adicional a la reducción del riesgo cardiovascular, la disminución de la HbA1c en la ERC baja la progresión de la albuminuria y el deterioro de la función renal
- En presencia de ERC avanzada, las transfusiones sanguíneas y el tratamiento con eritropoyetina humana recombinante son factores que limitan la utilidad de la HbA1c como marcador de control glucémico, un valor de 8% en pacientes con diálisis es razonable
- No hay evidencias que indiquen el nivel óptimo de HbA1c en los pacientes que reciben diálisis, 7.5% es un valor razonable
- El olmesartán, bloqueador de receptores de angiotensina en el estudio Roadmap demostró prevenir la aparición de microalbuminuria en pacientes normoalbuminúricos con diabetes

ANTIHIPERGLUCEMIANTES ORALES

Insulinosecretores: sulfonilureas, meliglinidas

- Las sulfonilureas, incluyendo glibenclamida y glimepirida, no son recomendadas en presencia de ERC avanzada. Un metaanálisis reciente que incluyó información de 20

885 pacientes tratados con sulfonilureas y 24 603 tratados con otros fármacos, seguidos al menos durante 70 semanas, demostró mayor incidencia de complicaciones cerebrovasculares en el grupo tratado con sulfonilureas ($p=0.026$), así como una mayor mortalidad ($p=0.047$)

- La glipizida sería la única sulfonilurea que se puede suministrar en ERC, su uso se contraindica con TFG <30 mL/min
- La repaglinida tiene un metabolismo hepático con menos de un 10% de eliminación renal. Se recomienda iniciar el tratamiento con dosis de 0.5 mg/día

Insulinosensibilizadores: biguanidas, glitazonas

Metformina

- La metformina se elimina vía renal sin metabolizarse. No es recomendable el empleo con TFG <60 mL/min, emplearla con precaución con TFG <45 mL/min y no suministrar con <30 mL/min
- Aunque el riesgo de desarrollar acidosis láctica es muy bajo, las recomendaciones actuales indican evitar el uso con valores de creatinina sérica ≥ 1.5 mg/dL en varones y ≥ 1.4 mg/L en mujeres
- Eventos adversos más frecuentes en presencia de enfermedad renal crónica: gastritis, intolerancia intestinal, incremento en la frecuencia de acidosis láctica, hipoglucemia
- Fenformina, no se recomienda su uso en presencia de enfermedad renal crónica. El evento adverso grave y frecuente es acidosis láctica, un trastorno agudo y potencialmente letal

Glitazonas

- Presentan metabolismo hepático y eliminación renal en $<2\%$ se acumulan
- Se les ha relacionado con incremento del riesgo cardiovascular, anemia, transaminasemia y hepatitis, incremento del peso corporal. No se recomienda el suministro en pacientes con ERC

Inhibidores de α -glucosidasa (acarbose, miglitol)

- Bloquean la absorción de carbohidratos a nivel intestinal, contribuyen a que los carbohidratos complejos no sean degradados a monosacáridos
- Son menos eficaces para reducir la glucemia y mantener niveles séricos óptimos como monoterapia, funcionan como adyuvantes
- Dosis recomienda 25 a 50 mg vía oral cada 8 h
- Eventos adversos más frecuentes: flatulencia, meteorismo, diarrea osmótica

Inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4

Las incretinas son parte de un sistema endógeno envuelto en la regulación fisiológica de la homeostasis de la glucosa. Regulan fisiológicamente los niveles de glucosa en sangre

incrementando la respuesta a la insulina proveniente de las células β y suprimiendo la secreción de glucagón de las células α cuando los niveles de glucosa en sangre son normales o elevados, llevando a una reducción de la producción hepática de glucosa. Estas sustancias constituyen la ruta más fisiológica en el control de la hiperglucemia en presencia de reserva pancreática funcional, promueven la función del factor GIP (por su nombre en inglés *glucose dependent insulintrophic polypeptide*) y GLP-1 (por su nombre en inglés *glucagón like peptide 1*) que contribuyen a mantener un estado de normoglucemia, los beneficios de estas moléculas van más allá del control glucémico, han contribuido a disminuir la frecuencia de eventos cardiovasculares y recientemente se les ha relacionado con mejora de la función renal.

Existen diferencias farmacocinéticas entre las gliptinas (cuadro 3-4), las cuales les confieren cierta preferencia; sin embargo en el ERC, las recomendaciones serán atendiendo a la TFG. Cada clase terapéutica conserva un margen de seguridad y eficacia terapéutica, siempre considere la tasa de filtrado glomerular y el mayor beneficio para el paciente.

Cuadro 3-4. Ajuste de la dosis de los inhibidores DDP4		
Sustancia	Ajuste de la dosis	Vía de eliminación
Sitagliptina	100 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 50 mg/día con TFG 30 a 50 mL/min/1.73 m ² sc 25 mg/día con TFG <30 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Saxagliptina	5 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 2.5 mg/día con TFG <50 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Vildagliptina	50 mg/día dos veces al día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 50 mg/día con TFG <50 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Linagliptina	5 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc No requiere ajustar la dosis	Hepática
Alogliptina	25 mg/día con TFG >60 mL/min/1.73 m ² sc 12.5 mg/día con TFG >30-60 mL/min/1.73 m ² sc 6.25 mg/día con TFG <30 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Anagliptina	100 a 200 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 100 a 200 mg/día con TFG >30 a 50 mL/min/1.73 m ² sc 100 mg/día con TFG <30 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Evogliptina	5 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc No requiere ajuste de dosis	Renal
Gemigliptina	50 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc No requiere ajuste de dosis	Renal
Omarigliptina	25 mg/semana con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 12.5 mg/semana con TFG <50 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
Teneliglitna	20 a 40 mg/día con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc No requiere ajuste de dosis	Renal

Trelagliptina	100 mg/semana con TFG >50 mL/min/1.73 m ² sc 50 mg/semana con TFG >30 a 50 mL/min/1.73 m ² sc No se recomienda con TFG <30 mL/min/1.73 m ² sc	Renal
La sitagliptina es la única sustancia que ha sido probada y aprobada para empleo en pacientes con diálisis peritoneal, hemodiálisis y postrasplante renal. La linagliptina en el estudio MARLINA T2D (n: 360 pacientes) no demostró efecto antiproteínurico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.		

- Con TFG >50 mL/min/1.73m² ninguna gliptina requiere ajuste de la dosis
- Saxagliptina no tiene indicación de uso en pacientes con ERC o con diálisis; el estudio SAVOR-TIMI encontró mayor frecuencia de insuficiencia cardiaca relacionada al uso de esta sustancia
- Linagliptina no precisa ajuste de dosis en todos los estadios de la ERC, actualmente se encuentran en proceso los estudios que tratan de demostrar el beneficio a nivel renal y su efecto antialbuminúrico
- Por su vida media corta, la vildagliptina requiere el suministro cada 12 h, lo cual pudiera representar una desventaja de suministro al compararla con el resto de la clase terapéutica. No cuenta con estudios que exploren el beneficio a largo plazo a nivel cardiovascular
- Sitagliptina es la única molécula que ha demostrado un beneficio clínico en pacientes con diabetes mellitus al adicionar efecto antialbuminúrico, hoy en día demostró en el estudio TECOS, seguridad cardiovascular y beneficio adicional

Las distintas clases antihiper glucemiantes se muestran en el cuadro 3-5, así como el ajuste de las dosis atendiendo a la filtración glomerular.

Cuadro 3-5. Empleo de diversas clases antihiperglucemiantes según estadios de la ERC						
Fármaco	ERC 1	ERC 2	ERC 3	ERC 4	ERC 5 Sin diálisis	ERC 5 Con diálisis
Metformina			850 mg a 1.5 g/día	500 mg/día	No hay datos	No hay datos
Glipizida						
Glimepirida	Reducir dosis a 1 mg/día				No usar	
Repaglinida					Pocos datos disponibles, no recomendada	
Nateglinida					60 mg/día	No usar
Acarbosa				No recomendada con <25 mL/min	No usar	
Exenatide	Sin	Reducir dosis a 5 µg, 1 a 2		No recomendado		

	ajuste	veces al día	
Liraglutide	Pocos datos disponibles, no recomendada		
Lixisenatide	Sin ajuste	Uso precavido con TFG 50 a 80 mL/min	Sin experiencia, no recomendado
Pramlintide	Pocos datos disponibles, no recomendada		
Dapaglifozina	Pocos datos disponibles, no recomendada		
Canaglifozina	Eficacia reducida		No recomendada
Empaglifozina	Pocos datos disponibles, no recomendada		

Insulina

El tratamiento es individualizado, se recomienda ajuste de la dosis según la tasa de filtración glomerular, las diferentes insulinas tienen cualidades distintas que les confiere ciertas ventajas o desventajas, como pudiera ser la vida media, menor frecuencia de hipoglucemia, menor frecuencia de suministro, facilidad en el suministro, entre otros; todas están aprobadas para el uso en el ERC. En los estados 1 a 3, la dosificación es similar que la población general con diabetes, pero en ERC 4 a 5, sólo un pequeño porcentaje de pacientes requerirán el uso de esta sustancia, en ellos una tercera parte de la dosis total diaria se indica en forma basal para después realizar los ajustes.

Ajuste de la dosis para insulina, según la TFG

- TFG: >50 mL/min: no requiere ajuste de dosis
- TFG: 10 a 50 mL/min: reducción del 75% de la dosis previa de insulina
- TFG: <10 mL/min: reducción del 50% de la dosis previa de insulina

Análogos del péptido similar al glucagón tipo 1

No existe suficiente información ni experiencia en ERC

- Liraglutida, está indicada solo con FG >60 mL/min/1.73 m²

Inhibidores selectivos SGLT-2

Son un grupo de sustancias que inhiben la reabsorción renal de glucosa. El riñón desempeña una función determinante en el homeostasia de la glucemia, filtran 180 g/día de glucosa a través del glomérulo, misma que se reabsorbe en forma activa mediante una proteína cotransportadora de sodio-glucosa tipo 2 (SGLT-2), de ahí el nombre de la clase terapéutica; el segmento SGLT-2 se encuentra en el tubo contorneado proximal y reabsorbe hasta el 90% de la glucosa, el SGLT 1 en el distal y reabsorbe menos del 10%. En pacientes con diabetes existe sobreexpresión del SGLT-2, lo que se traduce en mayor reabsorción de glucosa. Aún no hay datos contundentes de la efectividad de estas sales, ya que por su naturaleza liposoluble atraviesan la barrera hematoencefálica y se

desconoce qué efectos pudieran generar a este nivel, también se desconoce los efectos a nivel glomerular y tubular a largo plazo. Tienen eficacia en reducir hasta 1% los valores de hemoglobina glucosilada. De manera general se han relacionado con una frecuencia incrementada de acidosis metabólica e infección urinaria (cuadro 3-6).

Cuadro 3-6. Dosificación de las glifozinas			
Sustancia	Ajuste de la dosis	Metabolismo	Vía de eliminación
Canaglifozina	TFG >60 mL/min/1.73 m ² 100 mg/día TFG <45 mL/min/1.73 m ² EVITAR	Hepático	Fecal 41.5% Renal 33%
Dapaglifozina	TFG <60 mL/min/1.73 m ² EVITAR	Hepático	Fecal 21% Renal 75%
Empaglifozina	TFG <45 mL/min/1.73 m ² EVITAR	Hepático	Fecal 41.2% Renal 54.4%

- Los glifozinas requieren una adecuada función renal para ejercer su función, de manera general se establece una TFG de 60 mL/min y de 45 mL/min sólo para el caso de empaglifozina
- El inhibidor SGLT 2 con más soporte científico hasta ahora es dapaglifozina
- Dapaglifozina y canaglifozina se relacionan con el incremento de C-LDL
- Pueden ser empleados en ERC 1 a 4, no hay evidencia de su utilidad en ERC 5, tampoco en pacientes con terapia sustitutiva renal
- Empaglifozina ha demostrado reducir la frecuencia de hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en población con diabetes sin deterioro de la función renal
- Tras el empleo crónico de dapaglifozina se recomienda vigilar la aparición de tumores de vejiga, próstata y mama, el posible aumento de fracturas óseas, seguridad cardiovascular y toxicidad hepática

CLASIFICACIÓN DE MOGENSEN PARA LA NEFROPATÍA DIABÉTICA

Etapa I: hipertrofia e hiperfiltración glomerular. El aumento de tamaño renal, así como de la filtración glomerular coincide con el descontrol metabólico del comienzo diabético, pero son reversibles con el tratamiento insulínico adecuado.

Se ha definido hiperfiltración a la presentación de una tasa de filtración glomerular igual o mayor a 150 mL/min/1.73 m²sc.

Etapa II: aparecen lesiones funcionales y estructurales sin presencia de microalbuminuria. Esta etapa se caracteriza por un mal control glucémico, así como hiperfiltración glomerular (filtrado glomerular superior a 150 mL/min).

Etapa III: nefropatía diabética incipiente, aparece la microalbuminuria (excreción urinaria de albúmina entre 20 y 200 mg/min por tira reactiva o 30 a 300 mg/24 horas por métodos convencionales, la filtración glomerular se mantiene normal, pero al final de esta etapa comienza a descender.

Etapa IV: nefropatía diabética manifiesta, proteinuria persistente (excreción urinaria de albúmina de 200 mg/min medida por tira reactiva o 300 mg/24 horas por métodos convencionales). El intervalo entre el inicio de la proteinuria puede variar desde pocos meses hasta 20 años.

Etapa V: fallo renal.

TRATAMIENTO DE LA ACIDOSIS METABÓLICA

El riñón es el órgano por excelencia en mantener y regular el equilibrio ácido-base, así como hidroelectrolítico. El incremento en la pérdida de la masa renal conduce a inutilizar, tanto las funciones endócrinas como metabólicas, entre ellas la capacidad de eliminar ácidos, por consiguiente, estos sujetos presentan acidosis metabólica de forma crónica, más acentuada en ERC 4 a 5.

- El tratamiento con sustancias alcalinas por vía oral ha demostrado reducir la progresión de la enfermedad renal
- En presencia de bicarbonato sérico <22 mmol/L, se recomienda suplementar a razón de 650 mg cada 8 h, lo cual corresponde a 23 mEq de sodio y bicarbonato
- El citrato de sodio 30 mL al día es una terapia alternativa, corresponde a suministrar 30 mEq de sodio y bicarbonato

MICROALBUMINURIA

Es la manifestación fiel del daño renal derivado de múltiples enfermedades (diabetes, hipertensión arterial, enfermedad glomerular, síndrome metabólico, obesidad).

Una estrategia efectiva es la detección oportuna de microalbúmina en orina mediante tira reactiva, la cual permite la intervención terapéutica específica, así como la posibilidad de referencia al especialista; esta prueba la puede realizar el médico o la enfermera en la revisión cotidiana de los pacientes. Otros métodos de detección de albúmina en orina son útiles (nefelometría, ácido sulfosalicílico); no obstante, ofrecen mayor dificultad para su realización, son de mayor costo, es probable que sean menos precisos y requieren de personal e infraestructura específicos.

La detección de microalbúmina en orina se implementó como prueba de rutina de *screening* en pacientes diabéticos, en España en el año 1998 (Micral Test II). En México su valor es infravalorado y ninguna institución de Salud la emplea.

Diversos estudios de investigación han explorado este aspecto, tal es el caso de la Encuesta Nacional de Salud del año 2000, que utilizó tira reactiva y encontró prueba positiva en 36.1% de los sujetos menores de 40 años; 44.9% en el grupo de 40 a 69 y en 46.2% en mayores de 70 años; identificó una prevalencia nacional de diabetes mellitus del 7.5%, en adultos mayores de 20 años de edad, lo cual se incrementó de manera directamente proporcional con la edad; 2.3% antes de los 40 años y 21.2% después de los 60, estuvo relacionada con hipercolesterolemia en el 23.3%, microalbuminuria en 15.5% y enfermedad renal en 12.3%. Recientemente en el año 2005, un estudio mexicano ejecutado a pacientes de atención primaria encontró que dos terceras partes de los pacientes diabéticos tipo 2 presentaron nefropatía, el 40% correspondió a un estadio temprano, también encontró la relación de factores predictores de nefropatía (p. ej., mayor edad, mayor duración de la diabetes, presencia de retinopatía, hipertensión y enfermedad cardiovascular).

La microalbuminuria (MA) es el aumento constante y en valor anormalmente incrementado de albúmina en la orina. Los valores detectados mediante pruebas convencionales oscilan de 30 a 300 mg/día y mediante tira reactiva de 20 a 200 mg/día.

Las técnicas tienen una pobre sensibilidad y solo son útiles cuando estos valores exceden los 300 a 500 mg/día, por lo que el examen general de orina en un estudio deficiente para valorar esta alteración. La MA es marcador de disfunción endotelial, predictor de riesgo cardiovascular y muerte, en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial y cardiopatía coronaria; en ERC es indicador de inicio del daño y de progresión, sobre todo en pacientes diabéticos. Encontrar MA es un signo de nefropatía, la cual tiene su origen en el incremento de la permeabilidad vascular por daño a la membrana basal glomerular, de ello la nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva y las glomerulopatías crónicas son ejemplos clásicos (cuadro 3-7).

Obesidad
Diabetes mellitus tipo 1 y 2
Hipertensión arterial
Cardiopatía coronaria
Enfermedad cerebrovascular
Enfermedad renal glomerular
Enfermedad renal crónica estadio 1 a 4

Entre pacientes sin diabetes, con hipertensión primaria la MA se asocia con altos niveles de presión arterial, incremento del colesterol sérico total, disminución de las lipoproteínas de alta densidad e incremento del riesgo cardiovascular.

En el año 2005, la MA fue considerada por la Organización Mundial de la Salud un componente adicional del síndrome metabólico, la cual incrementa su prevalencia en relación directamente proporcional al número de factores de riesgo.

Recolección de la muestra

La MA se mide en una muestra de orina obtenida por la mañana, no es necesaria la recolección de 24 horas. La frecuencia de la determinación es cada seis meses en sujetos con riesgo de daño y cada año en sujetos con función renal estable.

Los valores de presión sanguínea deben ser mantenidos en 130/80 mm Hg ya sea en enfermedad renal hipertensiva o diabética, con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas del calcio no dihidropiridínicos (verapamilo), bloqueadores de receptores de angiotensina, (losartán, irbesartán, olmesartán), bloqueadores de renina o de vasopectidasa, quienes han demostrado disminuir la proteinuria y microalbuminuria. Mantener cifras de presión arterial de <130/80 mm Hg en diabéticos puede retardar la progresión del daño renal, así como en pacientes con deterioro de la función renal secundario a nefropatía diabética, hipertensiva o enfermedad glomerular. Los fármacos que bloquean el sistema renina angiotensina aldosterona son en el momento actual las clases terapéuticas que permiten disminuir la presión intraglomerular, la hiperfiltración y la albuminuria.

Microalbuminuria en otros padecimientos

Los niveles de MA incrementan la prevalencia de cambios electrocardiográficos de manera significativa, en pacientes con hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso-obesidad y en fumadores de tabaco, así como con componentes propios del síndrome metabólico, en particular la obesidad abdominal y valores disminuidos de HDL-Colesterol. Pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia humana con sobrevida prolongada presentan microalbuminuria hasta en 9%, la actividad inflamatoria como causa de MA

también se ha observado en pacientes con cáncer, enfermedad inflamatoria intestinal y artritis reumatoide (cuadro 3-8).

Cuadro 3-8. Recomendaciones para garantizar la reducción de albuminuria-microalbuminuria
Mantener la presión sanguínea en 130/80 mm Hg o menor
Baja ingesta de sal
En diabéticos, mantener la HbA1c igual o menor de 6.5%
En pacientes obesos implementar un programa para pérdida de peso con un índice de masa corporal meta <30
El médico y el paciente deben trabajar para mantener las lipoproteínas de baja densidad en 100 mg/dL o menor y en 70 en presencia de diabetes

OBESIDAD

La prevalencia de la obesidad en los EUA y Europa se ha duplicado en los últimos 20 años, alcanza dimensiones epidémicas, en sujetos con índice de masa corporal $>30 \text{ kg/m}^2$ aumentó de un 14.1% en 1980 a 30.5%; en el año 2000 y se ha incrementado la frecuencia general en alrededor de 20 a 35%. Se estima que la obesidad en sujetos de 40 años de edad reduce la esperanza de vida en siete años en masculinos y seis años en femeninos.

El sobrepeso y obesidad han alcanzado cifras preocupantes, en los países industrializados ocupan las primeras causas de morbilidad y mortalidad; en Norteamérica por lo menos el 50% de la población adulta cursa con esta cualidad; México ocupa el primer lugar en frecuencia de obesidad en la mujer y en el niño, en ambos grupos se encuentra hasta en 75% el síndrome metabólico (cuadro 3-9). La obesidad no presenta una correlación directa con el desarrollo en ERC.

Cuadro 3-9. Riesgo cardiovascular asociado al índice de masa corporal. Clasificación de la obesidad OMS 2000		
Clasificación	IMC (kg/m^2)	Riesgo relacionado con la salud
Normo peso	18.5 a 24.9	Promedio
Exceso de peso	≥ 25	Aumentado
Sobrepeso o preobeso	25 a 29.9	Aumentado
Obesidad grado I o moderada	30 a 34.9	Aumento moderado
Obesidad grado II o severa	35 a 39.9	Aumento moderado
Obesidad grado III o mórbida	≥ 40	Aumento severo
IMC: $\text{Peso (kg)/talla(m)}^2$		

La obesidad ha sido considerada un factor de riesgo para el inicio de diabetes, hipertensión arterial, aterosclerosis, enfermedad cardiovascular, malignidad, enfermedad hepática, estados protrombóticos, artritis y enfermedad renal en donde también juega un papel determinante en la progresión. En México está presente en el 77% de los pacientes que sufren hipertensión arterial, el número de biopsias renales en pacientes con enfermedad glomerular asociada a obesidad se ha incrementado en los últimos 10 años en el 100% mientras que la pérdida de peso se ha relacionado con una reducción del filtración glomerular y del flujo plasmático en sujetos obesos con hiperfiltración.

Más de 70% de la población adulta en México tiene factores de riesgo cardiovascular, los cuales están relacionados con un incremento de la frecuencia de cardiopatía coronaria, enfermedad vascular cerebral, enfermedad arterial periférica y enfermedad renal crónica; el sobrepeso, la obesidad, el índice de masa corporal, estilo de vida

sedentaria, ingestión de alcohol, el hábito tabáquico, la hipertensión arterial, alteraciones en la glucemia, dislipidemia, resistencia a la insulina, la carga genética y la edad están relacionados con el inicio, empeoramiento o descontrol de diversos padecimientos crónico-degenerativos, como es la aparición de enfermedad renal crónica, estos factores de riesgo pueden estar presentes desde el nacimiento, contraerse en las diferentes etapas de la vida y conjugarse para acelerar su aparición.

MECANISMOS IMPLICADOS EN EL DAÑO RENAL

Las diversas citosinas proinflamatorias, además de generar el daño vascular, se relacionan con daño renal, se ha estudiado la participación del angiotensinógeno, renina, factor de necrosis tumoral α , interleucina 6, leptina, inhibidor 1 del activador del plasminógeno tisular, que está relacionado con la aparición de fenómenos trombóticos, TGF- β : profibrótico, resistina, adiponectina, fetuina-A y el factor inhibidor de la migración de los macrófagos; tal vez la misma hiperglucemia actúe como un factor inflamatorio sistémico permanente. En particular las adipocinas proinflamatorias, leptina, factor de necrosis tumoral α y la interleucina 6 están relacionadas con incremento de la mortalidad. Por otra parte, algunas moléculas presentan capacidad antiinflamatoria sistémica en presencia de hipertensión arterial, que es útil en la práctica clínica, tal es el caso de los inhibidores COX, IECA-ARA, antagonistas de receptores canabinoideos, PPAR (peroxisoma proliferation activator receptor alfa y gamma, estatinas).

En 2011, Méndez *et al.*, encontraron una correlación directa del índice de masa corporal y la tasa de filtración glomerular en sujetos diabéticos o hipertensos de 60 años de edad, con un índice de masa corporal (IMC) de 30.3; los factores de riesgo cardiovascular y renal afectaron de igual manera a diabéticos e hipertensos, uno de cada tres pacientes presentó deterioro de la función renal. El sobrepeso y la obesidad fueron las alteraciones más frecuentes y se asociaron con una tasa de filtración glomerular disminuida.

Los hallazgos histopatológicos en pacientes obesos son:

- Glomeruloesclerosis focal y segmentaria
- Síndrome nefrótico
- Nefropatía membranosa

El tejido adiposo es la fuente principal productora de adipocinas proinflamatorias (adiponectina, resistina, leptina, factor de necrosis tumoral alfa, inhibidor del activador del plasminógeno tisular, otros); en específico la leptina, el factor de necrosis tumoral alfa y la interleucina-6, se asocian con un incremento de la mortalidad.

Acerca de este tema es necesario recordar los siguientes puntos:

- La obesidad se relaciona con el desarrollo de diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia, estados protrombóticos, inflamación sistémica, enfermedad renal crónica (factor de

inicio como de progresión) y cáncer

- La obesidad se asocia a daño glomerular expresado con expansión mesangial, hipertrofia glomerular, hiperfiltración glomerular y albuminuria, específicamente con dos glomerulopatías: focal y segmentaria, y membranosa
- En el sujeto obeso el objetivo es reducir el peso corporal medido con el índice de masa corporal por debajo de 30
- La reducción de peso corporal en sujetos obesos se relaciona con disminución de la excreción urinaria de albúmina
- El uso de fármacos para reducir el apetito no está indicado en pacientes con ERC

EJERCICIO FÍSICO

La actividad física de tipo aeróbico ha demostrado reducir la frecuencia de eventos cardiovasculares, mejorar la capacidad física, proporcionar mayor fortaleza, brindar una sensación de bienestar, adyudar a reducir peso corporal y mejorar el control de las dislipidemias, pero no existen datos sólidos que indiquen su relación con mejoría del deterioro de la función renal, por el contrario, el ejercicio extenuante se relaciona con la aparición de albuminuria. En sujetos con obesidad la disminución de la hiperfiltración se vincula de manera directa con la disminución del peso corporal, siendo los desenlaces cardiovasculares la primera causa de éxitus en el ERC, la actividad física constituye una estrategia fundamental en la terapéutica de estos pacientes.

- En población general y sujetos con prehipertensión arterial, el ejercicio reduce el riesgo de desarrollar la enfermedad
- Un régimen de actividad física aeróbica de 30 a 40 min cada 48 h está indicado en todas las etapas de la ERC

TABAQUISMO

Además del daño generado en la vía respiratorio y ser la fuente de más de un centenar de sustancias tóxicas, a nivel renal la nicotina genera diversas alteraciones por diversos mecanismos que se relacionan con hiperfiltración glomerular, disfunción endotelial y empeoramiento de la proteinuria, iniciar una enfermedad renal y exacerbar el daño renal preestablecido.

- Disminuir y suspender el hábito de fumar reduce el riesgo cardiovascular y la posibilidad de desarrollar ERC
- El consumo de tabaco y exposición a la nicotina incrementa las cifras de presión arterial, así como promueve la atero y arterioesclerosis

INGESTA DE ALCOHOL

- La ingesta crónica y moderada de alcohol en algunos estudios ha demostrado disminuir el riesgo cardiovascular, no así el renal
- El alcohol no es una sustancia nefrotóxica, el daño que puede generar se asocia a la carga calórica que proporciona y a la capacidad de potencializar la hiperglucemia, dislipidemia, hipertensión arterial y obesidad en el ERC
- Estrictamente no se recomienda el consumo de alcohol, una ingesta razonada se limita al consumo de dos bebidas o menos al día

HIPERURICEMIA

La hiperuricemia sintomática o asintomática debe ser tratada en forma inmediata a la realización del diagnóstico, no esperar una fase avanzada para llevarlo a cabo; sin embargo, en esta última también debe establecerse el tratamiento con el fin de retardar la progresión del daño tubulointersticial mediado por el ácido úrico. Valores de ácido úrico >7 mg/dL en masculinos y >6 mg/dL en femeninos, constituye un factor de riesgo para el inicio y exacerbación del daño renal.

- La hiperuricemia aislada genera incremento de la presión arterial
- Febuxostat (80 a 120 mg/día) para el tratamiento de la hiperuricemia en pacientes con antecedentes de gota o artritis úrica, no requiere ajuste de la dosis
- El alopurinol tiene efectos benéficos sobre el aparato circulatorio, independientes de la disminución de la concentración de ácido úrico sérico (100 a 300 mg/día)
- La colchicina (1 mg/día) está indicada en el tratamiento del ataque agudo de gota y se contraindica con TFG <30 mL/min/1.73 m²

DISLIPIDEMIA

Existe una correlación directa entre el deterioro de la función renal y el incremento del riesgo cardiovascular, niveles de creatinina sérica de 1.5 mg/dL se vinculan con un incremento del 70% de riesgo de muerte por todas las causas. De manera simultánea a la ERC, ocurre un proceso acelerado de aterosclerosis y arterioesclerosis como consecuencia de la acción directa o interacción de diversos factores, entre los que destacan la dislipidemia, trastornos del metabolismo óseo mineral e incremento del estrés oxidativo, que conducen a rigidez arterial, aumento del volumen de la placa aterosclerosa, expresión de factores de inflamación crónica y crecimiento de los desenlaces aterotrombóticos a nivel coronario, cerebral, carotídeo y arterial periférico.

Los valores normales de lípidos en sangre han sufrido cambios en los últimos años, en la actualidad se acepta como mejor parámetro de reducción del riesgo cardiovascular, cerebral y renal, la medición de C-LDL y una meta de 70 mg/dL o menos (cuadro 3-10).

Cuadro 3-10. Valores normales de lípidos en sangre	
Lípido	Valor (mg/dL)
Colesterol Deseable Normal alto Alto	 <200 200 a 239 >240
Triglicéridos Óptimo Aceptable Normal alto Alto Muy alto	 <100; <70* 100 a 129 130 a 159 160 a 189 >190
Colesterol HDL Óptimo	 >40
Colesterol LDL* Normal Normal alto Alto Muy alto	 <150 150 a 199 200 a 499 >500
Nota: *<100 mg/dL: para población general; <70 mg/dL para pacientes de alto riesgo; se considera alto riesgo al paciente con diabetes, hipertensión arterial o enfermedad renal crónica.	

Los puntos relevantes que deben considerarse en este caso son:

- La ERC constituye un factor de riesgo cardiovascular independiente para desarrollar cardiopatía coronaria, enfermedad carotídea y enfermedad arterial periférica

- Todos los adultos y adolescentes con enfermedad renal crónica deben ser evaluados para dislipidemias
- La dislipidemia exacerba el daño renal preestablecido y acelera el deterioro de manera independiente a los efectos que tiene en la arterioesclerosis
- Para adultos y adolescentes con ERC, la valoración de las dislipidemias debe incluir un chequeo completo que incluya colesterol total, C-LDL, C-HDL y triglicéridos
- Para adultos y adolescentes con ERC, la dislipidemia deberá evaluarse el momento de su captación (cuando el paciente está estable, de 2 a 3 meses después del cambio en el tratamiento, así como cada año)
- En adultos con ERC y triglicéridos >500 mg/dL no es suficiente corregir sólo el estilo de vida, se requiere de agentes hipolipemiantes
- En adultos con ERC y C-LDL ≥ 100 mg/dL requieren tratamiento farmacológico
- Todos los pacientes deben contar con una determinación de colesterol total, triglicéridos y C-HDL al momento de su ingreso, tres meses después de estar en hemodiálisis y después cada seis meses
- Todo paciente con C-LDL elevado u otras formas de dislipidemia, deberán investigarse causas secundarias como: intolerancia a la glucosa, hipotiroidismo, enfermedad hepática obstructiva, abuso de alcohol o drogas que disminuyen el C-HDL
- El tratamiento con inhibidores de la HMG-CoA reductasa ha demostrado reducir los desenlaces cardiovasculares fatales y no fatales, pero no han demostrado disminuir la progresión de la enfermedad renal
- En pacientes con hemodiálisis, el empleo de rosuvastatina y atorvastatina no ha demostrado beneficio al ser comparado con placebo
- Recientemente se han clasificado las estatinas según su capacidad para reducir el C-LDL en intensidad baja (reducción <30%), intensidad moderada 30 a 50% e intensidad alta $\geq 50\%$; efecto dosis dependiente. Atorvastatina y rosuvastatina sobresalen en intensidad del resto de la clase terapéutica
- A diferencia del uso de la estatinas en el ámbito cardiológico, las dosis altas en el ERC pueden resultar en toxicidad renal manifestada con un incremento de la excreción de albúmina urinaria e incremento de la frecuencia de transaminasemia, hepatitis, miositis, mioglobinuria y rabdomiólisis

FÁRMACOS HIPOLIPEMIANTE Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Los valores de lípidos sanguíneos presentan una correlación directa con el riesgo cardiovascular, actualmente las guías internacionales ATP IV recomiendan las cifras más adecuadas para cada tipo, con especial énfasis en el C-LDL (cuadro 3-11). Los inhibidores de la HMG-CoA reductasa se relacionan con la reducción de la mortalidad, las estatinas son de primer elección, requieren ajuste de la dosis en presencia de ERC estadios 3 a 5 y las que presentan eliminación renal.

Cuadro 3-11. Ajuste de la dosis de la estatinas		
Estatina	TFG >30 mL/min	TFG <30 mL/min
Atorvastatina	10 a 80 mg/día	No requiere ajuste de la dosis
Lovastatina	20 a 80 mg/día	Disminuir 50% de la dosis
Fluvastatina	20 a 80 mg/día	Disminuir 50% de la dosis
Pravastatina	20 a 40 mg/día	No requiere ajuste de la dosis
Simvastatina	20 a 80 mg/día	Disminuir 50% de la dosis
Rosuvastatina	10-20 mg/día	Disminuir el 50% de la dosis
Pitavastatina	2 a 4 mg/día	1 mg/día

El beneficio de estatinas a nivel renal (efectos pleiotrópicos) se fundamenta en que genera inhibición de la proliferación mesangial y de factores de crecimiento, disminuye la inflamación y estrés oxidativo, mejora el daño en podocitos y la disfunción endotelial.

El objetivo terapéutico en el paciente con ERC es obtener un colesterol LDL <70 mg/dL.

- Las estatinas pueden aumentar los efectos secundarios al interactuar con fármacos que se metabolizan en el sistema microsomal hepática CYP3A4: tacrolimus, ciclosporina, fenitoína, fenobarbital, barbitúricos, rifampicina, dexametasona, ciclofosfamida, carbamazepina, omeprazol
- La ERC, edad avanzada, género femenino, IMC bajo, disfunción hepática, consumo de alcohol, las enfermedades sistémicas y el hipotiroidismo, aumenta el riesgo de efectos secundarios

Fibratos

- Fibrato de elección: gemfibrozilo 600 mg/día y puede emplearse en pacientes con FG entre 15 a 59 mL/min. No se recomienda si el FG es <15 mL/min
- Ofrecen mayor riesgo de miopatía en presencia de ERC
- La asociación con estatinas puede provocar fracaso renal agudo por rabdomiólisis
- En caso de requerirse la asociación con estatina debe utilizarse fenofibrato y realizarse una monitorización estrecha
- Otros fibratos: bezafibrato (200 mg/día), ciprofibrato (100 mg/día), fenofibrato (160 mg/día); en ERC no se evidencia diferencias en el beneficio de reducción de triglicéridos ni de C-HDL

Ezetimiba

Inhibe la absorción de los ácidos grasos a nivel del borde en cepillo del enterocito a nivel del intestino delgado, lo que permite disminuir la concentración sérica y adyugar en una

mayor disminución cuando se adiciona a otras clases terapéuticas hipolipemiantes

- Ha demostrado disminuir un 17% los eventos cardiovasculares mayores en el ERC cuando se administra junto con simvastatina
- Su beneficio ha sido demostrado en pacientes con ERC con y sin diálisis, en enfermedad cardiovascular en general y en síndromes coronarios agudos, tanto en monoterapia, como en tratamiento dual relacionado con simvastatina. No requiere ajuste de dosis en la ERC y en IRC

El proceso de aterosclerosis y arterioesclerosis es un fenómeno que se presenta en forma más temprana y de manera acelerada en el paciente con ERC (figura 3-2).



**Figura
3-2.**

Radiografía simple de extremidades superior, se observa atero y arteriosclerosis grave de los vasos radial, cubital y metacarpofalángicos, en un paciente con enfermedad renal crónica, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2.

TERAPIA ANTIPLAQUETARIA

- El ERC presenta un estado de hipercoagulabilidad relacionado al proceso inflamatorio sistémico, en donde la citocinemia, hiperfibrinogenemia, dislipidemia, disfunción endotelial, rigidez arterial, entre otros factores interactúan confiriendo mayor riesgo cardiovascular y la posibilidad de desarrollar eventos trombóticos
- El empleo de un agente hemorreológico está indicado en la ERC por el riesgo cardiovascular incrementado *per se*
- Dosis bajas de ácido acetilsalicílico no se han relacionado con el inicio y progresión del daño renal
- Clopidogrel no ha demostrado generar daño renal, no requiere ajuste de la dosis (cuadro 3-12)

Cuadro 3-12. Anticoagulantes, recomendaciones de ajuste de dosis	
Fármaco	Ajuste de la dosis según TFG
Heparinas de bajo peso molecular	Con TFG <30 mL/min/1.73 m ² reducir al 50% la dosis Considerar en cambio a heparina convencional el uso de antifactor Xa por el alto riesgo de sangrado
Warfarina	Con TFG <30 mL/min/1.73 m ² incrementa el riesgo de sangrado
Anticoagulantes orales Directos	Sin restricción con TFG >60 mL/min/1.73 m ² . Sólo padecimientos específicos requieren anticoagulación, se prefieren agentes hemorreológicos. Precaución con los fármacos que actúan en el CYP3A4 y con el metabolismo de la P-gp, ya que potencializa el riesgo de sangrado
Dosis sugeridas en fibrilación auricular	
Apixabán 5 mg c/12 h	TFG 15 a 60 mL/min/1.73 m ² : 2.5 mg c/12 h TFG <15 mL/min/1.73 m ² : no recomendado
Dabigatrán 150 mg c/12 h	TFG 30 a 60 mL/min/1.73 m ² : 75 mg c/12 h TFG <30 mL/min/1.73 m ² : no recomendado
Rivaroxibán 20 mg c/24 h	TFG 15 a 60 mL/min/1.73 m ² : 15 mg/día TFG <15 mL/min/1.73 m ² : no recomendado
Edoxabán	TFG 15 a 50 mL/min/1.73 m ² : 30 mg c/24 h

- La anticoagulación plena precisa indicaciones específicas tanto para la prevención de un evento trombótico, en presencia de fibrilación auricular, tras cirugía ortopédica, inmovilización crónica, entre otros
- Habrá que tener especial precaución si se combina un agente antiplaquetario y un AINE ya que el riesgo de sangrado se incrementa sustancialmente, más aún si se asocian al uso de ácido acetilsalicílico

NEFROPROTECCIÓN TERCIARIA

Son las medidas tendientes a limitar el daño renal y cardiovascular en los pacientes que ya se encuentran en un programa de diálisis. Es importante señalar que las medidas aplicadas en la nefroprotección y secundaria deben continuarse con base el objetivo de reducir el riesgo cardiovascular (tratamiento antihipertensivo, trastornos del metabolismo mineral, anemia, dislipidemia, calcificación vascular y trastornos de la coagulación), por ser ésta la principal causa de muerte en los pacientes con IRC; asimismo proporcionar una terapéutica adecuada que prevenga y trate las complicaciones propias de la uremia mediante la prescripción dialítica individualizada y obtención del Kt/v normal. La profilaxis antiplaquetaria está indicada todos los pacientes con tratamiento de diálisis. La adecuación de la diálisis permitirá una mejor calidad de vida y probablemente contribuya a mejorar la supervivencia.

Precauciones y recomendaciones generales

Además de las medidas de NP, deberá mantenerse y conservarse el volumen urinario residual a través de diuréticos de asa, así como restringir la ingesta de proteínas a razón de 0.6 g/kg/día, suplementada con α cetooanálogos de aminoácidos. Los analgésicos y antibióticos deberán ajustarse a la tasa de filtración glomerular. La fruta estrella o “carambola” (*Averrhoa carambola*) relacionada con diversas nefrotoxinas y neurotoxinas que conducen al fallo renal agudo y crónico, estado epiléptico y potencialmente la muerte en sujetos con daño renal preestablecido y en pacientes con diálisis, por lo que no se recomienda su consumo en este tipo de pacientes.

Factores potencialmente reversibles del daño renal

Los siguientes factores o condiciones pueden disminuir la función renal en forma transitoria y permanente, la búsqueda intencionada permite una pronta corrección y limitación del daño.

- **Deshidratación:** vómito, diarrea, diuresis excesiva, insuficiencia cardiaca
- congestiva
- **Obstrucción urinaria:** necrosis papilar, nefrolitiasis, obstrucción del cuello vesical (hiperplasia prostática, cáncer de próstata y cáncer cervical con invasión de vejiga)
- **Enfermedad vascular:** hipertensión arterial no controlada acelerada o grave, tratamiento excesivo de la hipertensión arterial con hipotensión severa prolongada o sostenida, estenosis de la arteria renal y trombosis de la vena renal
- **Infección intersticial:** pielonefritis
- **Agentes nefrotóxicos:** antibióticos como los aminoglucósidos, tetraciclinas, amfotericina, colistin/polimixina, algunas cefalosporinas, penicilina, rifampicina, los antibacterianos sulfamidados; algunos anestésicos como el metoxiflurano; agentes de contraste radiológicos; metales pesados como mercurio, arsénico, oro, cobre, cadmio;

ciertos solventes orgánicos como tetracloruro de carbono, etilenglicol y metanol. Analgésicos antiinflamatorios no esteroideos, alopurinol

- **Trastornos metabólicos:** hipercalcemia severa, hiperfosfatemia, hiperuricemia, hipocalemia, acidosis metabólica
- **Nefritis intersticial:** drogas (nefritis intersticial alérgica), toxinas y enfermedades autoinmunes (síndrome de Sjögren, sarcoidosis), glomerulonefritis infecciosa de origen viral
- **Embarazo:** en presencia de preclampsia-eclampsia
- **Insuficiencia renal aguda** de cualquier etiología
- **Agentes antihipertensivos:** IECA, tiazidas, diuréticos de asa, bloqueadores de receptores de angiotensina
- **Inmunosupresores:** cisplatino, nitrosoureas, metotrexato, mitomicina C
- **Nefrotoxinas endógenas:** mioglobina y hemoglobina
- Medios de contraste
- Productos que contienen melamina

BIBLIOGRAFÍA

- Alcazar-Arroyo R, Orte-Martínez L, Otero-González A:** Enfermedad renal crónica avanzada. *Nefrología* 2008;(Supl 3):3-6.
- Arnouts P, Bolignano, Nistor I *et al.*:** Glucose-lowering drugs in patients with chronic kidney disease: a narrative review on pharmacokinetic properties. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2014;29:1284-1300.
- Baigent C, Landray MJ, Reith C *et al.*:** The effects of lowering LDL cholesterol with simvastatin plus ezetimibe in patients with chronic kidney disease (Study of Heart and Renal Protection): a randomized placebo-controlled trial. *Lancet* 2011;377:2181–2192.
- Bakris GL:** Dual RAAS blockade is desirable in kidney disease. *Kidney International* 2010;78:546-549.
- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L *et al.*:** Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública de México* 2010;52(supl 1):S63-S71.
- Bhalla V, Grimm PC, Chertow GM *et al.*:** Melamine nephrotoxicity: an emerging epidemic in an era of globalization. *Kidney International* 2009;75:774–779.
- Butlletí de Farmacovigilància de Catalunya. Perfil de toxicidad de las gliflozinas: incertidumbres sobre su seguridad.. 2014;12(5):17-19.
- Caldeira D, Gonçalves N, Pinto FJ *et al.*:** Risk of renal failure with the non-vitamin K antagonist oral anticoagulants: systematic review and meta-analysis. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety* 2015;24(7):757-764.
- Cannon CP, Blazing MA, Giugliano RP *et al.*:** Ezetimibe Added to Statin Therapy after Acute Coronary Syndromes. *New England Journal of Medicine* 2015;372:2387-2397.
- Chan KE, Edelman ER, Wenger JB, Thadhani RI, Maddux FW:** Dabigatran and rivaroxaban use in atrial fibrillation patients on hemodialysis. *Circulation* 2015 Doi: 114:014113.
- DeFronzo RA, Fleck PR, Wilson CA *et al.*:** On behalf of the Alogliptin Study 010 Group. Efficacy and Safety of the Dipeptidyl Peptidase-4 Inhibitor Alogliptin in Patients With Type 2 Diabetes and Inadequate Glycemic Control: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Diabetes Care* 2008;31(12):2315–2317.
- Duckworth W, Abraira C, Moritz T *et al.*:** Glucose Control and Vascular Complications in Veterans with Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine* 2009;360:129-139.
- Effect of Renal Insufficiency on the Pharmacokinetics of Sitagliptin, a Dipeptidyl Peptidase-4 Inhibitor. *Diabetes Care* 2007;30(7):1862-1864.
- Evidence-based Guideline for the management of High Blood Pressure in Adultos. Report from there Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *The Journal of the American Medical Association* 2014;311(55):507.
- Fadini GP, Avogaro A, Esposti LD *et al.*:** On behalf of the OsMed Health-DB

- Network. Risk of hospitalization for heart failure in patients with type 2 diabetes newly treated with DPP-4 inhibitors or other oral glucose-lowering medications: a retrospective registry study on 127,555 patients from the Nationwide OsMed Health-DB Database. *Eur Heart J* 2015;21;36(36):2454-2462.
- Farag Youssef MK, Gaballa Mahmoud R:** Diabetes: an overview of a rising epidemic. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2011;26:28–35.
- Fulcher J, O’Connell R, Voysey M, Emberson J *et al.*:** Efficacy and safety of LDL-lowering therapy among men and women: meta-analysis of individual data from 174 000 participants in 27 randomised trials. Cholesterol Treatment Trialists’ (CTT) Collaboration. *Lancet* 2015;385(9976):1397–1405.
- García de Vinuesa S:** Factores de progresión de la enfermedad renal crónica. Prevención secundaria. *Nefrología* 2008;(Supl.3):17-21.
- Gerstein HC, Miller ME, Byington RP *et al.*:** Effects of Intensive Glucose Lowering in Type 2 Diabetes. The Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. *New England Journal of Medicine* 2008;358:2545-2559.
- Green JB, Bethel MA, Armstrong PW *et al.*:** For the TECOS Study Group. Effect of Sitagliptin on Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine* 2015;373:232-242.
- Guías ATP Blood Cholesterol in Adults: Systematic Evidence Review from the Adult Treatment Panel. National Heart, lung, and blood institute. 2013
- Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). 2013 ESH/ESC.
- Haller Hermann, Ito Sadayoshi, Izzo JL *et al.*:** For the ROADMAP Trial Investigators. Olmesartan for the Delay or Prevention of Microalbuminuria in Type 2 Diabetes. *New England Journal of Medicine* 2011;364:907-917.
- Hans-Henrik P, Frederik P, Julia BL:** Aliskiren Combined with Losartan in Type 2 Diabetes and Nephropathy. *New England Journal of Medicine* 2008;358:2433-2446.
- Hayashi M, Uchida S, Kawamura T *et al.*:** The PROTECT-CKD Study Group. Prospective randomized study of the tolerability and efficacy of combination therapy for hypertensive chronic kidney disease: results of the PROTECT-CKD study. *Clinical and Experimental Nephrology* 2015;19:925–932.
- Hecking M, Werzowa J, Haidinger M *et al.*:** Novel views on new-onset diabetes after transplantation: development, prevention and treatment. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2013; 28:550–566.
- Hellman RN:** Gadolinium-induced nephrogenic systemic fibrosis. *Seminars in Nephrol* 2011;31(3):310-316.
- Hermann M, Ruschitzka F:** Novel anti-inflammatory drugs in hypertension. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2006;21:859-864.
- Honorato J:** Fármacos y diálisis. *Diálisis y Trasplante* 2010;31(2):47–53.
- Hsu Chih-Cheng, Wang Hongjian, Hsu Yueh-Han *et al.*:** Use of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs and Risk of Chronic Kidney Disease in Subjects With

- Hypertension Nationwide Longitudinal Cohort Study. *Hypertension* 2015;66:524-533.
- Ibsen H, Olsen MH, Wachtell K *et al.*:** Reduction in albuminuria translates to reduction in cardiovascular events in hypertensive patients: losartan intervention for endpoint reduction in hypertension study. *Hypertension* 2005;45:198–202.
- Idris I, Donnelly R:** Sodium-glucose co-transporter-2 inhibitors: an emerging new class of oral antidiabetic drug. *Diabetes Obesity and Metabolism* 2009;11:79-88.
- Iglesias P, Díez J:** Adipose tissue in renal disease: clinical significance and prognostic implications. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2010;25:2066-2077.
- Inzucchi SE, Lipska KJ, Mayo H, Bailey CJ, McGuire DK:** Metformin in patients with type 2 diabetes and kidney disease: a systematic review. *Journal of the American Medical Association* 2014;312:2668-2675.
- Izuhara Y, Nangaku M, Inagi Reyko *et al.*:** *Journal of the american Society of Nephrology* 2005;16(12):3631-3641.
- Jung CH, Lee MJ, Kang YM *et al.*:** NECP ATP III Guidelines in the Assignment of Statin Treatment in a Korean Population with Subclinical Coronary Atherosclerosis. *PLoS One* 2015;10(9):e0137478.
- Kim Y, Shin S, Kim K, Choi S, Lee K:** Effect of Urate Lowering Therapy on Renal Disease Progression in Hyperuricemic Patients with Chronic Kidney Disease. *Journal of Rheumatology* 2015;doi:10.3899/jrheum.150067.
- Li LG, Yu P, Hui MJ:** **Adiponectin is positively associated with insulin resistance in subjects** with type 2 diabetic nephropathy and effects of angiotensin II type 1 receptor blocker losartan. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2009;24(6):1876-1883.
- Lindholm LH, Ibsen H, Dahlof B *et al.*:** Cardiovascular morbidity and mortality in patients with diabetes in the Losartan Intervention For Endpoint reduction in hypertension study (LIFE): a randomized trial against atenolol. *Lancet*. 2002;359(9311):1004-1010.
- Lipska KJ, Bailey CL, Inzucchi SE:** Use of metformin in the setting of mild-to-moderate renal insufficiency. *Diabetes Care* 2011;34:1431-1437
- Malkina A, Katz R, Shlipak M G, Ix JH *et al.*:** Association of Obesity and Kidney Function Decline among Non-Diabetic Adults with eGFR > 60 ml/min/1.73m²: Results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases* 2013;3:103-112
- Mancia G, Grassi G, Borghi C:** Hyperuricemia, urate deposition and the association with hypertension. *Current Medical Research and Opinion* 2015;31(Suppl 2):15-19.
- Martínez CA:** Síndrome metabólico y nefropatía. *Nefrología* 2008;Supl. 3:33-37.
- Méndez DA, Rivera AL, Bonfil RM *et al.*:** Perfil metabólico y renal de la población que acude a consulta médica en un segundo nivel de atención. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas* 2011;16(2):104-109.
- Méndez-Durán A:** Prevención del daño, manejo de la Enfermedad Renal Crónica en el primer nivel de atención médica. *Atención Familiar* 2010;17(3):74-78.
- Mesquita J, Varela A, Medina JL:** Dyslipidemia in renal disease: causes, consequences and treatment. *Endocrinology and Nutrition* 2010;57(9):440-448.

- Messerli Franz H:** The sudden demise of dual rennin angiotensin system blockade or the soft science of the surrogate end point. *Journal of American College Cardiology* 2009;53(6):468-470.
- Monami M, Genovese S, Mannucci E:** Cardiovascular safety of sulfonylureas: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Diabetes Obes Metab.* 2013;15(10):938-53
- Mori H, Okada Y, Arao T, Tanaka Y:** Sitagliptin improves albuminuria in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal Diabetes Investigation* 2014;5:313–319.
- Morten Baekken, Ingrid Os, Leiv Sandvik, Olav Oektedalen:** Microalbuminuria associated with indicators of inflammatory activity in an HIV-positive population. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2008;23:3130–3137.
- Moyses-Neto M *et al.*:** Intoxication by star fruit (*Averrhoa carambola*) in 32 uraemic patients: treatment and outcome. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2003;18:120–125.
- Olaiz-FG, Rojas R, Aguilar-SC, Rauda J, Villalpando S:** Diabetes mellitus en adultos mexicanos. Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000. *Salud Pública de México* 2007;49(suppl 3):S331-S337.
- Palloni A, Beltrán-Sánchez H, Novak B, Pinto G, Wong R:** Adult obesity, disease and longevity in Mexico. *Salud Publica de México* 2015;57(Suppl 1):S22-S30.
- Robles NR, Fernández-Carbonero E, Sánchez-Casado E, JJ Cuberto:** Incidencia creciente de nefropatía diabética en la provincia de Badajoz durante el periodo 1991-2006. *Nefrología* 2009;29(3):244-248
- Rosas PM, Lara EA, Pastelín HG *et al.*:** Reencuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENATHA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento. *Archivos de Cardiología de México* 2005;75(1):96-111.
- Rossi-M CE, Nicolucci A, Pellegrini F *et al.*:** Identifying patients with type 2 diabetes at high risk of microalbuminuria: results of the DEMAND (Developing Education on Microalbuminuria for Awareness of renal and cardiovascular risk in Diabetes) Study. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2008;23:1278–1284.
- Rudnick M, Tumlin J:** Prevention of radio contrast media-induced acute kidney injury (agute renal failure). Up to date in *Nephrology and Hypertension* 2008.
- Scherntaner G, Ritz E, Scherntaner GH:** Strict glycaemic control in diabetic patients with CKD or ESRD: beneficial or deadly? *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2010;25:2044–2047.
- Seliger SL, Weiss NS, Gillen DL *et al.*:** HMG-CoA reductase inhibitors are associated with reduced mortality in ESRD patients. *Kidney International* 2002;61:297-304.
- Shavit L, Lifschitz M, Lee S, Slotki I:** Use of enoxaparin to diminish the incidence of vascular access stenosis/thrombosis in chronic hemodialysis patients. *International Urology and Nephrology* 2011;43(2):499-505.
- Shin-ichi Araki, Masakazu Haneda, Daisuke Koya *et al.*:** Reduction in Microalbuminuria as an Integrated Indicator for Renal and Cardiovascular Risk Reduction in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes* 2007;56:1727-1730.

- Solomon R, Dauerman HL:** Contrast-Induced Acute Kidney Injury. *Circulation* 2010;122:2451-2455.
- Strom H, Thea, Åsberg A, Vik Karen *et al.*:** Short-term efficacy and safety of sitagliptin treatment in long-term stable renal recipients with new-onset diabetes after transplantation. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2014;00:1–8 doi: 10.1093/ndt/gft536
- Susantitaphong P, Sewaralthahab K, Balk EM, Jaber BL, Madias NE:** Short- and long-term effects of alkali therapy in chronic kidney disease: a systematic review. *American Journal of Nephrology* 2012;35(6):540-547.
- Telmisartan, ramipril or both in patients at high risk for vascular events. The Ontarget investigators. *New England Journal of Medicine* 2008;358:1547-1559.
- The ADVANCE Collaborative Group. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine* 2008;358:2560-72
- Tratamiento de la hipertensión arterial en la nefropatía diabética avanzada. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2003;23:49-58.
- Tuttle Katherine R, Bakris George L, Bilous Rudolf W *et al.*:** Kidney Disease: A Report From an ADA Consensus Conference. *Diabetes Care* 2014;37:2864–2883.
- Van Domburg RT, Hoeks SE, Welten GM *et al.*:** Renal Insufficiency and Mortality in Patients with Known or Suspected Coronary Artery Disease. *Journal American Society of Nephrology* 2008;19:158–163.
- Vikse Bjorn Egil, Irgens Lorentz M, Leivestad Torbjorn *et al.*:** Low Birth Weight Increases Risk for End-Stage Renal Disease. *Journal American of Society of the Nephrology*, 2008;19:151-157.
- Vojech H, Hermann T, Asimina M:** Treatment Modalities Of Obesity What fits whom? *Diabetes Care* 2008;31(Suppl2):S269–S277.
- Weir MR:** Microalbuminuria and cardiovascular disease. *Clinical Journal American of Society of the Nephrology* 2007;2:581–590.
- Wickman C, Kramer H:** Obesity and kidney disease: potential mechanisms. *Seminars of Nephrology* 2013;33(1):14-22.
- Wong EY:** A review of sodium glucose cotransporter 2 (SGLT2) inhibitors for type 2 Diabetes Mellitus. *Pharm Pharmacol Int J* 2016;4(2):000700.
- Yasuda G, Ando D, Hirawa N:** Effects of Losartan and Amlodipine on Urinary Albumin Excretion and Ambulatory Blood Pressure in Hypertensive Type 2 Diabetic Patients With Overt Nephropathy. *Diabetes Care* 2005;28:1862–1868.
- Zhang L, Feng Y, List J, Kasichayanula S, Pfister M:** Dapaglifl ozin treatment in patients with different stages of type 2 diabetes mellitus: effects on glycaemic control and body weight. *Diabetes Obesity and Metabolism* 2010;12:510-516.
- Zinman B, Wanner C, Lachin JM *et al.*:** Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J* 2015; 373:2117-212.
- Zoccali Carmine:** The obesity epidemics in ESRD: from wasting to waist? *Nephrology Dialysis Transplantation* 2009;24:376–380.

**Enfermedad renal crónica,
un problema de salud pública****4**

Antonio Méndez Durán

La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad, también es considerada una patología catastrófica, lo cual es un término que la Secretaría de Salud Pública otorga a las enfermedades que cursan con un incremento en el número casos, altos costos de inversión, recursos humanos y materiales limitados, por la detección y referencia tardías, así como por las altas tasas de mortalidad en programas de sustitución renal.

En México, la incidencia de esta enfermedad es desconocida, pues se carece de un registro nacional de datos de enfermos renales, las cifras locales demuestran una incidencia de 377 a 528 casos por millón de habitantes y prevalencia de 1 142. El número de pacientes en terapias sustitutivas hacia el año 2010 fue alrededor de 120 000, en la actualidad se estiman 150 mil, mientras que en el mundo existen más de un millón de pacientes recibiendo algún método dialítico.

No todos los países cuentan con un registro de enfermos renales o en terapias dialíticas, lo que permitiría estimar de manera objetiva el comportamiento de los pacientes en sus diferentes estadios, con y sin tratamiento sustitutivo, así como determinar y proyectar la inversión financiera que tanto preocupa y ocupa a los gobiernos. Del mismo modo, ayudaría a implementar estrategias de mejora, reducir o contener gasto en salud pública al optimizar los recursos y también establecer líneas específicas de investigación.

La falta de recursos humanos, en México, en el año 2012 registró una población de 112 336 538 habitantes, en ese mismo año el Consejo Mexicano de Nefrología reportó 914 nefrólogos, de los cuales 800 fueron especialistas para adultos y 114 en niños, lo que correspondía a cada especialista atender 122 906 habitantes. Por otra parte, la sobredemanda de atención en las unidades médicas del sistema de salud ha generado la subrogación de los servicios, específicamente de hemodiálisis, donde por lo menos en el Instituto Mexicano del Seguro Social se otorga el tratamiento en 58% de sus pacientes; las principales causas primarias son diabetes mellitus en 50% de los casos, hipertensión arterial 32%, glomerulopatías crónicas 8%, riñones poliquísticos 4%, causas congénitas 2% y el complejo nefropatía tubulointersticial 1%. En España, el estudio EPIRCE (Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España) encontró una prevalencia

del 9.2% en población adulta y 6.8% con disminución del filtrado glomerular estimado en $<60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$, de los cuales el 20.6% es en pacientes de >64 años.

La prevalencia de la ERC incrementa de forma importante en los grupos de edad avanzada, de hecho un factor determinante es el envejecimiento de la población y la mayor supervivencia general, el aumento en la prevalencia de enfermedad cardiovascular, diabetes, hipertensión arterial y obesidad; así como por las propias complicaciones de estas enfermedades crónico-degenerativas que tienen como sustrato de daño al riñón, situación que ocurre en todo el mundo.

La ERC está relacionada de manera frecuente con la diabetes mellitus, se calcula que en México existen 15 millones de personas con algún tipo de diabetes y 30 millones con hipertensión arterial, desafortunadamente ambas presentan una frecuencia que va creciendo, así como sus complicaciones, entre la que destaca la enfermedad renal y el incremento de la morbilidad de causa cardiovascular (cuadro 4-1).

Cuadro 4-1. Causas más frecuentes de insuficiencia renal crónica	
En el adulto	En el pediátrico
Diabetes mellitus	Glomerulonefritis
Hipertensión arterial	Malformaciones congénitas: malformaciones renales, trastornos funcionales de la vejiga
Glomerulopatías crónicas	Procesos obstructivos congénitos: valvas >uretrales, valvas uretrales
Poliquistosis renal	Enfermedades hereditarias
Procesos obstructivos: litiasis urinaria, crecimiento prostático, tumores, cáncer de cuello uterino	
Ingesta crónica de analgésicos antiinflamatorios	
Nefropatía tubulointersticial: pielonefritis crónica	
Colagenopatías: lupus eritematoso sistémico	
Hipertensión arterial del embarazo (preeclampsia)	
Malformaciones congénitas (raras en el adulto)	
Trauma renal	
Tóxicas: intoxicación por plomo, litio, mercurio, cocaína	

DEFINICIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Es la incapacidad progresiva e irreversible del riñón para mantener sus funciones normales, por lo menos durante tres meses, pueden observarse alteraciones funcionales o estructurales y puede haber deterioro o no de la filtración glomerular. Se diferencia de la insuficiencia renal aguda por el tiempo de instalación, que es lento y progresivo-crónico, a diferencia de la forma aguda que se presenta en forma abrupta. Es importante diferenciar la ERC, de la insuficiencia renal crónica (IRC), sobre todo ante el impacto que percibe el paciente al informarle de la necesidad de incorporarse a un tratamiento dialítico, se recomienda evitar el término **insuficiencia renal crónica terminal**, que por una parte no existe en la nomenclatura actual y es un término de choque que provoca impacto al paciente y a la familia, asumiéndolo como el final de la vida.

CLASIFICACIÓN

En el año 2002, un grupo de expertos reestructuró la clasificación de la ERC estableciendo un término más amplio para referirse al daño renal, en la que se especifica al estadio final de la ERC que es la insuficiencia renal crónica (IRC), donde los tratamientos médico-farmacológicos son incapaces de mantener la homeostasis del organismo, así como la necesidad de incorporar tratamientos especializados de sustitución son una necesidad para la supervivencia.

Esta clasificación se basa en los valores de la tasa de filtración glomerular (TFG) expresada en mL/min/1.73 m² de superficie corporal y comprende 5 estadios. En algunos países europeos, el término IRC se aplica a pacientes que presentan una TFG <60 mL/min.

El estadio 1 presenta daño renal con TFG normal o alta, alrededor de 90 mL/min; estadio 2, daño renal con disminución moderada de la TFG de 60 a 89 mL/min; estadio 3 presenta una disminución leve a moderada de la TFG de 45 a 59 mL/min; 3b disminución moderada a severa de la TFG de 30 a 44 mL/min; estadio 4 disminución grave de la TFG de 15 a 29 mL/min, también denominado prediálisis hace alusión a la proximidad del requerimiento dialítico y el estadio 5 denominado insuficiencia renal establecido con menos de 15 mL/min.

FRECUENCIA

La IRC afecta de manera similar al hombre y a la mujer, con una leve inclinación a los hombres, (relación 1.2:1.0). La edad promedio de ingreso a programas de diálisis es de 62 años. En presencia de diabetes mellitus tipo 2, el daño renal se detecta alrededor de los 10 años de haber iniciado la enfermedad, donde la hiperfiltración y la presencia de microalbuminuria constituyen los marcadores iniciales del daño. La fisiopatología del daño renal ocurre de la misma manera en la diabetes tipo 1 y 2.

En la diabetes tipo 1, el daño ocurre de forma más temprana y dichos cambios se pueden encontrar en tan sólo cinco años de haber comenzado la enfermedad. La evolución natural de la nefropatía diabética demuestra que el paciente que ha sido tratado de manera integral en los factores de riesgo desarrolla las complicaciones tardías a los 25 o 30 años de evolución; sin embargo, en nuestro medio se observa que este período disminuye de manera alarmante y actualmente es común encontrar pacientes jóvenes con diabetes en terapias de diálisis, con infarto miocárdico, un evento vascular cerebral e inclusive con amputaciones y ceguera como consecuencia de la falta de adherencia a la terapéutica integral. En pacientes hipertensos, el tiempo de aparición del daño renal es similar que en presencia de diabetes tipo 2.

En la actualidad se ha identificado el pobre desarrollo intrauterino y bajo peso al nacer como factores potenciales de desarrollo de enfermedad renal y malformaciones genitourinarias, hecho que ha sido más evidente en los menores de 14 años de edad.

NÚMERO DE ENFERMOS RENALES

Es difícil precisar el número de pacientes que reciben terapia dialítica, aún más contabilizar cuántos se encuentran en cada estadio de la enfermedad, por lo que las estimaciones con base al censo nacional de población de México del año 2010 (112 336 538 habitantes) y equiparando los porcentajes de pacientes que se encontraron en NANHES (*National Health and Nutrition Examination Survey*, 2002), EUA, el cuadro 4-2 identifica el número de pacientes por cada estadio.

Cuadro 4-2. Estimación del número de enfermos renales				
Estadio	Descripción	TFG (ml/min/1.73 m ²)	Prevalencia	
			n	%
1	Daño renal con TFG normal o aumentada	> 90	3,707,106	3.3
2	Daño renal con disminución moderada de la TFG	60 a 89	3,370,096	3.0
3	Disminución moderada TFG	30 a 59	4,830,471	4.3
4	Disminución severa TFG	15 a 29	224,673	0.2
5	Insuficiencia renal	< 15	112,337	0.1

Los datos expuestos revelan un panorama catastrófico, y aún más, si se considera que no existen las estrategias adecuadas para la prevención del daño renal crónico.

En 2016, el Instituto Mexicano el Seguro Social describió las características sociodemográficas de 55 101 pacientes atendidos con terapias dialíticas. La diabetes mellitus ocupó el primer lugar como causa primaria, seguida de hipertensión arterial, enfermedades glomerulares y los riñones poliquísticos; los grupos de edad más afectados fueron los de 40 a 49, 50 a 59 y 60 a 69 años, con un promedio general de 62.3 años; la proporción de los métodos dialíticos fue 42% hemodiálisis y 58% diálisis peritoneal.

SUPERVIVENCIA

La comorbilidad de la ERC hace que el tratamiento de la enfermedad renal se vuelva complejo y la supervivencia variable hacia el deterioro progresivo, lo anterior depende de diversos factores entre los que destacan la presencia de diabetes mellitus, desnutrición, anemia, neuropatía, cardiopatía, trastornos del metabolismo mineral, inicio tardío de la terapia dialítica y la edad. En Norteamérica se estima una supervivencia de cinco años en cualquiera de las modalidades dialíticas; en México son tres años, mientras que el trasplante renal es el tratamiento que permite mayor rehabilitación y tiempo de supervivencia. En México la supervivencia promedio del injerto es de 14 años.

La Organización Mundial de la Salud publicó en el año 2006 las causas de muerte en el mundo y Latinoamérica, ubicó las enfermedades del sistema genitourinario en noveno lugar. En México, la Secretaría de Salud, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática la identificaron en octavo lugar causa de mortalidad y el Instituto Mexicano del Seguro Social en séptimo; estos datos constatan la alta incidencia y prevalencia.

En presencia de terapia sustitutiva, la mortalidad se encuentra influenciada por otros factores entre los que destacan desnutrición e hipoalbuminemia previas al ingreso a diálisis y durante su transcurso; el descontrol de la presión arterial, hipertrofia ventricular izquierda, infección peritoneal, transporte peritoneal alto, menor función renal residual y ultrafiltración, así com depuración de solutos; las bajas condiciones de salubridad e higiene propias del área geográfica, y la falta de agua potable y el bajo nivel educativo.

La población en riesgo que puede desarrollar enfermedad renal crónica es aquella que padece:

- Hipertensión arterial
- Diabetes
- Enfermedad cardiovascular
- Obesidad $>35 \text{ kg/m}^2$
- Enfermedad glomerular establecida
- Familiares de primer grado de pacientes con enfermedad renal
- Enfermedades renales hereditarias

- Enfermedades obstructivas del tracto urinario
- Ingesta crónica de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos
- Síndrome metabólico
- Fumador
- Antecedentes de insuficiencia renal aguda
- Antecedentes de infecciones crónicas
- Enfermedades autoinmunes
- Neoplasias asociadas a ERC
- Dislipidemia

FACTORES RELACIONADOS CON EL DAÑO RENAL

Factores de susceptibilidad: género masculino, edad avanzada, historia familiar de enfermedad renal crónica, masa renal disminuida, bajo peso al nacer (<2 kg), hipertensión arterial, diabetes, raza negra, obesidad, condiciones socioeconómicas y geográficas en desventaja.

Factores de iniciación: enfermedades autoinmunes, infecciones sistémicas, infección urinaria, uropatía obstructiva, hipertensión arterial, diabetes mellitus, nefrotoxicidad (fármacos, medios de contraste, venenos, toxinas, otros), hiperuricemia.

Factores de progresión: proteinuria, descontrol hipertensivo, descontrol glucémico, tabaquismo, dislipidemia, anemia, enfermedad cardiovascular asociada, obesidad.

Factores de estadio final: infradiálisis, portar un acceso vascular temporal, anemia, hipoalbuminemia, referencia tardía al Nefrólogo.

PROGRESIÓN DE LA ERC

La ERC es una enfermedad de evolución lenta y progresiva, que se exagera a través de la expresión de los diferentes factores de riesgo y que puede ser letal.

La progresión se observa tanto en el deterioro del filtrado glomerular como en el incremento de la proteinuria o cociente albumina/creatinina. Los intervalos de vigilancia clínica quedan a criterio del médico, pero se recomienda revisión a través de la consulta externa, según estadio de la enfermedad renal (cuadro 4-3 y 4-4).

Cuadro 4-3. Frecuencia de revisión a través de la consulta externa, según estadio de la enfermedad renal

Estadio	Tasa de filtración glomerular (mL/min/1.73m ² sc)	Estadio de albuminuria		
		A1 <30 mg/g	A2 30 a 300 mg/g	A3 >300 mg/g
1	>90	1	1	2
2	60 a 89	1	1	2
3 ^a	45 a 59	1	2	3
3b	30 a 44	2	3	3
4	15 a 29	3	3	4 o más
5	<15	4 o más	4 o más	4 o más

Nota: el número, expresa la frecuencia de visitas al año

- control por primer nivel
- control por segundo nivel

Cuadro 4-4. Acciones recomendadas por especialidad y estadio de la enfermedad renal

Estadio de la ERC	Médico familiar	Nefrólogo
1, 2 y 3a	Identificar, detectar y controlar los factores de riesgo y progresión	Valora y trata enfermedades renales específicas: glomerulonefritis, nefropatía isquémica Detecta factores de progresión
3b	Detectar y controlar factores de progresión Ajuste dosis de medicamentos según TFG Proporcione recomendaciones de dieta Iniciar o concluir esquema de inmunizaciones Detectar complicaciones: anemia, desequilibrio electrolítico	Valora y trata enfermedades renales específicas: glomerulonefritis, nefropatía isquémica Detecta factores de progresión Evalúa y trata complicaciones: anemia, trastornos del metabolismo mineral, desnutrición, desequilibrio electrolítico
4	Ajuste de fármacos según tasa de filtrado glomerular Recomendaciones dietéticas	Prepara para la terapia sustitutiva Organiza el tratamiento Evalúa y trata complicaciones: anemia, trastornos del metabolismo

	Iniciar o concluir esquema de inmunizaciones Detectar complicaciones: anemia, desequilibrio electrolítico, desnutrición	mineral, desnutrición, desequilibrio electrolítico, acidosis

Las áreas de oportunidad en programas de diálisis son las siguientes:

- Un programa para la prevención, detección y tratamiento oportuno de la enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención (Canadá, Suecia, Finlandia, Dinamarca y Escocia han disminuido la incidencia)
- Contar con un mayor número de nefrólogos en el país
- Implementar una clínica prediálisis y de accesos vasculares
- Contar con un registro en línea de los ERC y en terapias sustitutivas
- Fomentar la cultura de donación de órganos
- Capacitar a médicos familiares, internistas y pediatras en la prevención, diagnóstico y tratamiento de la IRC
- Fortalecer lazos académicos y de investigación entre los diferentes gremios nefrológicos
- Fomentar la cátedra de la nefrología en las escuelas y facultades de medicina, tanto en pregrado y posgrado
- Reestructurar las políticas de salud en materia de enfermedad renal, deterioro normal de la filtración glomerular: 0.7 a 1 mL/min/1.73 m² año a partir de los 40 años.
- Considerar progresión del daño renal con descenso del filtrado glomerular >5 mL/min/año o >10 mL/min en cinco años
- Porcentaje de cambio respecto a la situación basal >25% de filtración glomerular o >50% de incremento en cociente albúmina/creatinina

Esta realidad permite volver al pasado y replantear medidas primarias para el cuidado de la salud en general y por supuesto renal, para lo cual se requiere de voluntad, apego a normas jurídicas e institucionales, dejar a un lado intereses comerciales, de grupo y personales, reflexionar que hoy en día prácticamente toda familia mexicana tiene un integrante con factores de riesgo para desarrollar enfermedad renal y es decir, un paciente que requerirá diálisis.

TENDENCIAS ACTUALES

Los registros estadounidenses y europeos, al paso de los años, muestran que las complicaciones derivadas del procedimiento dialítico son mayores en quienes reciben hemodiálisis, los países que conforman estas regiones, hoy en día impulsan la DP como método idóneo para el inicio y permanencia de la terapia dialítica (*pd first*), así como en el paciente postrasplantado que retorna a diálisis (*pd second*).

Mejorar en el saneamiento ambiental, enfermedades ocupacionales y zonas endémicas renales son un reto para los gobiernos en los que la oportunidad de mejorar está vigente.

El control prenatal, la vigilancia del crecimiento y desarrollo intrauterino es una tarea que la población y áreas médicas específicas deberán enfatizar, ya que la enfermedad renal en etapas tempranas es frecuente y se relaciona con el bajo peso al nacer.

La exposición a colorantes en alimentos y juguetes es un tema que no ha sido abordado, la melanina es un componente empleado en la manufactura de plásticos, nefrotóxico, que puede conducir a enfermedad renal, sobre todo en la población pediátrica.

BIBLIOGRAFÍA

- Chaudhary K, Sangha H and Khanna R:** Peritoneal dialysis first: rationale. Clin J Am Soc Nephrol 2011;6:447–456.
- Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS:** Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. American Journal Kidney Disease 2003;41:1-12.
- Data Source: Special analyses, USRDS ESRD Database. Adjusted (age, race, sex, ethnicity, and primary diagnosis) mortality among 2012 incident ESRD patients during the first year of therapy. 2012;2(6).
- Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. **Martínez-Castelao A, Górriz JL, Bover J, Segura-de la Morena J et al.:** Nefrología 2014;34(2):243-262.
- Escobar A, Faure R, Sosa D, Ponce P, Vega S:** Melamina, un problema potencial para la salud animal y humana como adulterante den los alimentos con énfasis en la leche. Rev Salud Anim 2010;32(1).
- Goldfarb S, Townsend RR, Neph SAP:** Nephrology Self-Assessment Program. Journal American of Society of Nephrology Supplement 2012;11(6):387-390.
- Guía clínica para la identificación, elaboración y manejo del paciente con enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención. Programa de Salud Renal. Ministerio de Salud Pública, Fondo Nacional de Recursos, Uruguay, Facultad de Medicina. Sociedad Uruguaya de Nefrología. Comisión honoraria de salud, 2006.
- Guía Europea para la práctica de la diálisis peritoneal. Nephrology Dialysis Transplantation 2005;20(Suppl 9):ix1.
- Guía para el manejo de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) basada en la evidencia Colombia. Ministerio de Protección Social. Colombia Fundación para la Investigación y desarrollo de la Salud y la Seguridad Social, 2005.
- Guías de Práctica Clínica en Diálisis Peritoneal. Sociedad Española de Nefrología 2005.
- K/DOQI clinical practice guidelines for the evaluation and management of chronic kidney disease. Kidney International supplements 2012;3(1):5-10.
- Kai-ching Hau A, Hoi Kwan Tze and Kam-tao Li P:** Melamine Toxicity and the Kidney. Am Soc Nephrol 2009;20:245–250.
- KDIGO Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). Kidney International 2009;76(suppl 113):S1-S111.
- Martín Escobar E:** Registro Español de Enfermos Renales. Informe 2013 y evolución 2007-2013. Nefrología 2016;36(2):97–120.
- Méndez DA, Ignorosa L MH, Pérez AG et al.:** Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2016;54(5):588-593.

- Méndez DA, Méndez B, Tapia YT, Muñoz MA, Aguilar SL:** Epidemiología de la Insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis y Trasplante* 2010;31(1):7-11.
- Méndez DA: Enfermedad renal crónica el paradigma epidemiológico en nuestras manos. *Nefrología Mexicana* 2010;4(30):119-120.
- Méndez-Durán A, Fermín-Piñón JG:** Mortalidad en ingresos a diálisis peritoneal. Estudio comparativo de la modalidad continua ambulatoria y automatizada. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 2009;52(5):199-203.
- Méndez-Durán A, Pérez-Aguilar G, Ayala-Ayala F *et al.*:** Panorama epidemiológico de la insuficiencia renal crónica en el segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Diálisis y Trasplante* 2014;35(4):148-156.
- Moreiras-Plaza M:** De dónde venimos y adónde vamos en diálisis peritoneal: identificando barreras y estrategias de futuro *Nefrología* 2014;34:756-767.
- NKF K/DOQI Guidelines: Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations. Up date 2006.
- Otero A, de Francisco A, Gayoso P, García F:** EPIRCE Study Group. Prevalence of chronic renal disease in Spain: results of the EPIRCE study. *Nefrología* 2010;30(1):78-86.
- Sánchez Tomero JA:** Planificación anticipada e inicio de diálisis. *Nefrología* 2009;29(4):285-287.
- Secretaría de Salud, a partir de: INEGI-SSA. Bases de datos de defunciones. CONAPO, México. Proyecciones de población, previas a los resultados del II Censo de Población y Vivienda, 2005.
- Treviño BA:** Insuficiencia renal crónica: enfermedad emergente, catastrófica y por ello prioritaria. *Cirugía y Cirujanos* 2004;72:1.

**Evaluación de la función renal,
diagnóstico y clasificación de la
enfermedad renal crónica**

CAPÍTULO

5

Antonio Méndez Durán

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la función renal debe ser considerada en la población general, con énfasis en grupos de riesgo como son los pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal conocida, obesidad, en presencia de síndrome metabólico u otros padecimientos renales; el examen general de orina y la química sanguínea son indispensables para realizar un primer abordaje y orientar el estudio específico de la patología sospechada.

Es fundamental la valoración del nefrólogo en sujetos que presentan incremento persistente y progresivo de la creatinina sérica, mismo que no deberá conformarse con tratar los factores de riesgo cardiorrenal o brindar la terapéutica que se encuentre a su alcance, el especialista deberá implementar todas las medidas dietéticas y farmacológicas (nefroprotección primaria y secundaria), que contribuyan a retardar o detener la progresión del daño renal, así como brindar un manejo integral especializado que contribuya al bienestar general del paciente y posponer, en medida de lo posible, el inicio de la terapia sustitutiva.

Los estudios de la función renal pueden ser clasificados en aquellos que evalúan función renal, la estructura anatómica y los que permiten valorar ambas condiciones. El médico tendrá la capacidad de elegir cuál es el método idóneo en cada padecimiento y en cada paciente de manera muy particular.

EXAMEN GENERAL DE ORINA

Es un estudio sencillo, fácil de obtener, consta de tres componentes, exploración física, estudios químicos y estudio microscópico del sedimento urinario.

La exploración física incluye las características del color, aspecto y la densidad o gravedad específica; el estudio químico, el pH, proteínas, glucosa, cetonas, hemoglobina, bilirrubina, urobilinógeno y nitritos; el estudio microscópico (sedimento urinario) incluye la revisión de células epiteliales, eritrocitos, leucocitos, piocitos, cilindros, cristales, bacterias y otros elementos que pudieran estar presentes en la orina (cuadros 5-1 y 5-2).

Cuadro 5-1. Causas de hematuria	
Glomerular	No glomerular
Glomerulopatía primaria Glomerulopatía secundaria Glomerulopatía de tipo familiar	Renales Derivada del parénquima renal Metabólicas Familiares Infecciosas
	Extrarrenales Neoplasias Prostática Litiasis Infecciones Fármacos Deportes extremos Alteraciones hematológicas

Cuadro 5-2. Características normales en un examen general de orina	
Característica	Valor normal
Color	Amarillo
Aspecto	Transparente
Densidad	1.010 a 1.030
pH	5.0
Proteínas	Negativo
Glucosa	Negativo
Nitritos	Negativo
Cetonas	Negativo
Hemoglobina	Negativo
Bilirrubina	Negativo
Urobilinógeno	Negativo

Células epiteliales	Normal
Eritrocitos	0 a 4
Leucocitos	0 a 5
Piocytes	Negativo
Cilindros	Normal o anormal
Cristales	Normal o anormal
Bacterias	Normal o anormal

Los fármacos que pueden cambiar el color de la orina son: cloroquina, suplementos de hierro, levodopa, nitrofurantoína, fenazopiridina, fenotiazinas, fenitoína, riboflavina, triamtereno.

El estudio del sedimento urinario es útil en la evaluación de síndromes glomerulares y glomerulopatías, tanto agudas como crónicas. La presencia de eritrocitos es normal hasta 4 por campo y leucocitos hasta 5, las células epiteliales no constituyen un componente anormal. Los cilindros tienen un significado especial y su presencia debe relacionarse con el cuadro clínico, un mismo tipo de cilindro puede ser normal o patológico (cuadro 5-3 y 5-4).

Cuadro 5-3. Interpretación clínica de los cilindros urinarios	
Tipo de cilindro	Correlación clínica
Hialino	Normal, enfermedad renal
Granular	Enfermedad renal
Céreos	Insuficiencia renal, glomerulonefritis rápidamente progresiva
Grasos	Síndrome nefrótico, proteinuria masiva
Eritrocitario	Sangrado glomerular, hemoglobinuria, glomerulonefritis proliferativa-necrotizante, vasculitis
Hemoglobina	Sangrado glomerular, hemoglobinuria, glomerulonefritis proliferativa-necrotizante
Leucocitario	Pielonefritis aguda, nefritis intersticial, glomerulonefritis proliferativa
Epitelial	Necrosis tubular aguda, nefritis intersticial, glomerulonefritis
Mioglobina	Rabdomiólisis

Cuadro 5-4. Interpretación clínica de la presencia de células en la orina	
Cilindro	Asociación clínica
Epiteliales	Normal
Células uroteliales transcicionales	Tumor, procesos inflamatorios
Linfocitos	Nefropatía tubulointersticial

Eosinófilos	Nefritis intersticial, émbolos por colesterol, prostatitis
Leucocitos	Infección urinaria, nefropatía diabética
Eritrocitos	Glomerulopatía, litiasis urinaria, cáncer vesical, cáncer renal

COLOR Y OLOR

El color y olor de la orina son sui géneris, pero por lo general éstos adquieren el color de los pigmentos que se encuentran en los alimentos, así como el olor, existen sustancias que pueden cambiar de manera drástica el color y ello no es sinónimo de enfermedad, en los que destacan:

Alimentos: remolacha o betabel (morado); pigmentos de golosinas (rosa, naranja).

Medicamentos: rifampicina (anaranjado); fenitoína (rojo); cloroquina y nitrofurantoína (marrón); triamtereno (verde); metronidazol, metildopa, imipenem y cilastatina (oscuro).

Las condiciones que cambian el color de la orina son:

- Blanco: leucocitos, linfa, cristales de fosfato
- Verde: azul de metileno o amitriptilina
- Rojo: hemoglobina o mioglobina
- Amarillo: ictericia
- Rosa: cristaluria masiva de ácido úrico
- Negro: alcaptopurina
- Morado: infección urinaria asociada a catéteres

pH

En presencia de valores >5.3 se deberá descartar acidosis metabólica, <5.3 y valores >7.5 acidosis tubular renal >7.5 . Los valores de pH de 6 a 7 predisponen a la aparición de infección urinaria, sobre todo en poblaciones vulnerables (femeninos, hiperglucemia, trastornos de la estática pélvica).

La **densidad urinaria** normal oscila de 1.010 a 1.030 y reporta la capacidad que tiene el riñón de concentrar la orina, es decir, eliminar ácidos.

ALBUMINURIA

La falta de integridad de la membrana basal glomerular permite el escape de proteínas, péptidos y elementos formes de la luz capilar al espacio urinario. La proteinuria persistente es un signo de lesión renal donde la integridad de la membrana basal ha sido alterada y de disfunción endotelial; asimismo el proceso inflamatorio sistémico y la acción de diversas adipocinas trastornan funcionalmente la permeabilidad de la membrana.

El cociente albúmina/creatinina es un marcador más sensible que la determinación aislada de proteinuria sobre todo en presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial o enfermedad glomerular.

Para considerar albuminuria es necesario contar con dos valores alterados en tres muestras de orina, en un lapso de 3 a 6 meses.

El examen general de orina no es un método recomendado para cuantificar proteínas en orina.

Los valores de medición por método convencional son:

- Normo albuminuria: <30 mg/día
- Micro albuminuria: 30 a 299 mg/día
- Macro albuminuria o proteinuria: >300 mg/día

Los valores de medición por tira reactiva son:

- Normo albuminuria: <20 mg/día
- Micro albuminuria: 20 a 200 mg/día
- Macro albuminuria o proteinuria: >200 mg/día

Los valores de medición de la albuminuria por cruces (*dipsticks*) son:

Método semicuantitativo que orienta a la identificación de la intensidad de albuminuria

Trazas: 15 a 30 mg/dL, **1 +:** 30 a 100 mg/dL, **2 +:** 100 a 300/dL, **3 +:** 300 a 1 000/dL y **4 +:** >1 000 mg/dL.

SÍNDROMES GLOMERULARES

- **Síndrome nefrótico** caracterizado por proteinuria igual o mayor de 3.5 g/día, edema, hipoalbuminemia, hiperlipidemia y lipiduria
- **Síndrome nefrítico** se distingue por hematuria, hipertensión arterial y cilindros
- **Glomerulonefritis rápidamente progresiva** es el conjunto de manifestaciones del síndrome nefrótico y nefrítico, en donde además hay deterioro de la función renal valorada por retención azoada (cuadro 5-5)

Cuadro 5-5. Causas de síndrome nefrótico

Enfermedades renales primarias

Glomerulopatía primaria

GMN de cambios mínimos
 Glomerulosclerosis focal segmentaria primaria
 GMN Membranosa
 GMN Membranoproliferativa I, II, III
 Síndrome nefrótico idiopático del adulto
 Síndrome de Berger

Glomerulopatía secundaria

Glomerulosclerosis focal segmentaria
 Glomerulosclerosis diabética
 Glomerulosclerosis hipertensiva
 Amiloidosis
 GMN Postestreptocócica
 GMN Lúpica
 GMN por vasculitis
 Púrpura de Henoch –Schomlein
 Antimembrana basal glomerular
 Enfermedades por depósito de cadenas ligeras

Enfermedades sistémicas

Neoplasias: linfoma, mieloma, tumores sólidos
 Fármacos y nefrotóxicos
 Infecciones
 Enfermedades de la colágena
 Nefropatías hereditarias
 Alérgenos
 Otros

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR

ACLARAMIENTO DE CREATININA

El cálculo de la filtración glomerular por este método ha sido estudiado por múltiples autores, se concluye que sobreestima en un porcentaje más o menos considerable la función renal, debido a que la creatinina es eliminada por filtración glomerular y secreción tubular. Los mayores obstáculos son los errores comunes cometidos en la recolección de la orina.

Este método ha sido sustituido por diversas ecuaciones matemáticas que por medio de programas estadísticos específicos permiten conocer la tasa de filtración glomerular al instante, pero existen algunas situaciones específicas en las que este método es el indicado para medir el filtrado glomerular de manera general y rápida. Existen grupos específicos en los que el aclaramiento de creatinina ha demostrado ser útil (cuadro 5-6).

Cuadro 5-6. Indicaciones de recolección de orina de 24 horas

Edades extremas de la vida
Peso corporal muy incrementado
Desnutrición
Obesidad intensa
Paraplejía o cuadriplejía
Vegetarianismo
Cambios rápidos en la función renal
Embarazo

2009 CKD-EPI ecuación de creatinina

$$141 \times \min(\text{Cr}_s/k, 1)^\alpha \times \max(\text{Cr}_s/k, 1) - 1.209 \times 0.993^{\text{edad}} \left[\times 1.018 \text{ si mujer} \right] \\ \left[\times 1.159 \text{ en presencia de raza negra} \right]$$

Donde:

- Cr_s: creatinina sérica (en mg/dL)
- K: 0.7 para femeninos y 0.9 para masculino
- α: -0.329 para mujeres y -0.411 para hombres
- min: es el mínimo de Cr_s/k o 1
- max: es el máximo de Cr_s/k o 1

ECUACIONES EXPRESADAS PARA LOS NIVELES SÉRICOS DE CISTATINA C

El nivel sérico de Cistatina C (CC) es otro método de medición de la función renal. Esta sustancia es producida en todas las células nucleadas del organismo y eliminada por el riñón, donde se filtra y no se reabsorbe, pero se secreta en los túbulos, lo que impide medir su aclaramiento. El nivel sérico de CC depende de la TFG, influyen en su determinación factores extrarrenales como edad, peso, talla, masa muscular magra y quizás la dieta. No obstante, el nivel sérico de CC es un indicador más sensible de la reducción leve de la TFG en comparación a la CrS. Desafortunadamente no se ha estandarizado la medición del nivel sérico de CC y la prueba no está disponible en todos los laboratorios clínicos (cuadro 5-7).

Cuadro 5-7. Ecuaciones expresadas para los niveles séricos de Cistatina C		
Género	Cistatina sérica	Ecuación para estimar filtración glomerular
Hombre o mujer	< 0.8 mg/l	$133 \times (\text{SCys}/0.8)^{-0.499} \times 0.996^{\text{edad}} [\times 0.932 \text{ si mujer}]$
Hombre o mujer	>0.8 mg/l	$133 \times (\text{SCys}/0.8)^{-0.499} \times 0.996^{\text{edad}} [\times 0.932 \text{ si mujer}]$

La fórmula CKD-EPI es más precisa para estimar la TFG en sujetos con niveles de CrS en el rango normal, lo cual es especialmente relevante para el tamizaje de la ERC. Comparada con la fórmula MDRD (del inglés *Modification of Diet in Renal Disease*), la CKD-EPI subestima menos la TFG, sobre todo si ésta es mayor a 60 mL/min/1.73 m², lo que permite clasificar mejor a los pacientes con ERC (cuadro 5-8).

Cuadro 5-8. Ecuaciones para estimar filtrado glomerular según género y niveles de creatinina sérica		
Género	Creatinina sérica	Ecuación para estimar filtración glomerular
Mujer	≤0.7mg/dL	$144 \times (\text{CrS}/0.7)^{-0.329} \times 0.993^{\text{edad}} [\times 1.159 \text{ si raza negra}]$
Mujer	>0.7 mg/dL	$144 \times [\text{CrS}/0.7]^{-1.209} \times 0.993^{\text{edad}} [\times 1.159 \text{ si raza negra}]$
Hombre	≤0.9 mg/dL	$141 \times [\text{CrS}/0.9]^{-0.411} \times 0.993^{\text{edad}} [\times 1.159 \text{ si raza negra}]$
Hombre	>0.9 mg/dL	$141 \times [\text{CrS}/0.9]^{-1.209} \times 0.993^{\text{edad}} [\times 1.159 \text{ si raza negra}]$

Fórmula MDRD

$$\text{TFG (mL/min/1.73 m}^2\text{)} = 194 \times \text{Cr}^{-1.094} \times \text{edad}^{-0.287} (\times 0.739 \text{ si mujer})$$

$$170 \times \text{creatinina sérica}^{-0.999} \times \text{edad}^{-0.176} \times 0.762 (\text{si sexo femenino}) \\ \times 1,180 (\text{raza negra}) \times \text{nitrógeno ureico en sangre}^{-0.170} \times \text{concentración de albúmina sérica}^{-0.318}$$

Limitaciones

- a) Poco precisa a niveles altos de FG: >60 mL/min/1.73 m²

- b) No se ha validado en sujetos mayores de 70 años, mujeres embarazadas y en pacientes con cirrosis o trasplante renal
- c) No ha sido validada en algunos grupos raciales
- d) Falta de estandarización de la medición de la Crs resulta en un aumento promedio del 23% del valor de la Crs, lo cual incrementa el margen de imprecisión de la fórmula

Fórmula Cockcroft-Gault

$$(140 - \text{edad} \times \text{peso}) / (\text{Crs} \times 72)$$

En las mujeres: multiplicar por 0.85, un factor de corrección.

Limitaciones

Sobreestima la TFG puesto que calcula el aclaramiento de Cr y no se ha validado en población latinoamericana. Las fórmulas MDRD y Cockcroft-Gault otorgan resultados significativamente menos confiables en personas con TFG >60 mL/min/1.73 m². La MDRD tiene mayor sensibilidad que la fórmula de CG, la especificidad es similar en ambas.

Condiciones que disminuyen la generación de creatinina son: dieta vegetariana, pérdida de peso, edad avanzada, amputaciones, lesión a la médula espinal, insuficiencia hepática, raza asiática, embarazo.

Condiciones que incrementan la generación de creatinina: ingesta abundante de proteínas, suministro de anabólicos esteroideos y no esteroideos, masa muscular incrementada, sangrado gastrointestinal, tetraciclinas, estados catabólicos, ingesta de suplementos nutricionales proteicos (cuadro 5-9).

Cuadro 5-9. Factores que influyen en la concentración de creatinina sérica		
Proceso	Creatinina sérica	Mecanismo
Insuficiencia renal	Aumenta	Disminución del filtrado glomerular
Atrofia muscular y desnutrición	Disminuye	Producción disminuida de creatinina
Ingesta reciente de carne cocida	Aumenta	Aumento transitorio de la creatinina
Trimetoprim, cimetidina	Aumenta	Inhibición de la secreción tubular de creatinina
Cefalosporinas cetoacidosis	Aumento	Interferencia con análisis de laboratorio

ELECTRÓLITOS URINARIOS

VALORACIÓN DE LA REABSORCIÓN DE SODIO: EXCRECIÓN FRACCIONAL DE SODIO

El sodio urinario es el indicador más claro para medir la capacidad de reabsorción tubular, pero tiene la limitación de requerir el conocimiento del balance total de sodio para su correcta interpretación; la excreción fraccionada de sodio (FENa) mide la fracción de sodio filtrado que es excretado (lo opuesto a la reabsorción fraccionada de sodio), tiene mejor sensibilidad para estudiar la reabsorción tubular. Está indicada en el estudio del diagnóstico diferencial de hiponatremia renal o extrarrenal y oliguria por nefropatía funcional o parenquimatosa.

VALORACIÓN DE EXCRECIÓN DE POTASIO: GRADIENTE DE POTASIO TRANSTUBULAR (GTTK)

La interpretación de la excreción fraccionada de potasio es complicada ya que depende de la carga distal de sodio y del flujo o diuresis. Por eso se mide el gradiente transtubular de potasio (GTTK) que da un indicador del gradiente de potasio dependiente del flujo urinario, así como de la aldosterona, y antes, del efecto de la hormona antidiurética. Este estudio es útil para el estudio de hipo o hiperpotasemia de origen renal, primaria o secundaria a déficit de aldosterona.

El estudio de osmolaridad uraria y electrolitos séricos y urinarios permite diferenciar trastornos renales de los sistémicos, específicamente en aquellos trastornos que cursan con poliuria e hiperglicemia (cuadro 5-10).

Cuadro 5-10. Diferencias en la osmolaridad urinaria en diabetes insípida y polidipsia			
Osmolaridad urinaria en diabetes insípida y polidipsia			
	Osm U1 (mOsm/kg)	Osm U2 (mOsm/kg)	Incremento
Controles	>800	>800	<15%
Diabetes insípida de origen central			
Completa	<300	>300	100 a 300%
Incompleta	300 a 600	>450	40 a 50%
Diabetes insípida nefrogénica	<300	<300	40 a 50%
Polidipsia	400 a 800	400 a 800	<15%
DI: diabetes insípida; Osm U1: osmolaridad tras restricción hídrica; Osm U2: osmolaridad tras suministro de desmopresina.			

ESTUDIOS DE IMAGEN

RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN

Método radiográfico simple, práctico y rápido, poco útil para la evaluación de la función renal, permite identificar a simple vista la talla renal, a través del tratamiento de dos líneas sobre los ejes vertical y horizontal del riñón, presencia de lesiones de densidad cálcica (litiasis urinaria) y la exclusión renal. Una silueta renal incrementada de talla sugiere la presencia de quistes renales, la no visualización renal hace el diagnóstico de exclusión renal (figura 5-1).



Figura 5-1.	Placa simple de abdomen que muestra la exclusión renal del lado izquierdo con un catéter doble J y nefrocalcinosis del riñón derecho.

ULTRASONIDO RENAL

Es un método de imagen ideal evaluar al paciente con sospecha de enfermedad renal parenquimatosa u obstructiva, permite diferenciar las patologías funcionales de las estructurales (masas sólidas o quísticas) y es el punto de partida específico para el estudio de una enfermedad renal.

Ventajas:

- Identifica el número, tamaño y posición de los riñones
- Identifica daño renal con base a la relación corteza-médula renal
- Útil para la realización de una biopsia renal dirigida
- Identifica problemas obstructivos urinarios
- Ideal en el estudio inicial de la enfermedad poliquística renal

Indicaciones:

- Estudio inicial de enfermedad renal crónica
- Hematuria persistente
- Albuminuria
- Enfermedad renal progresiva
- Sintomatología urinaria obstructiva

ULTRASONIDO DOPLER COLOR

La aplicación de ultrasonido color permite identificar alteraciones vasculares entre las que destacan la hipertensión arterial de origen renovascular, útil en la evaluación del injerto renal, para el diagnóstico de fístula arteriovenosa post biopsia renal, sospecha de enfermedad vascular o aterotrombótica con afección renal (figura 5-2).

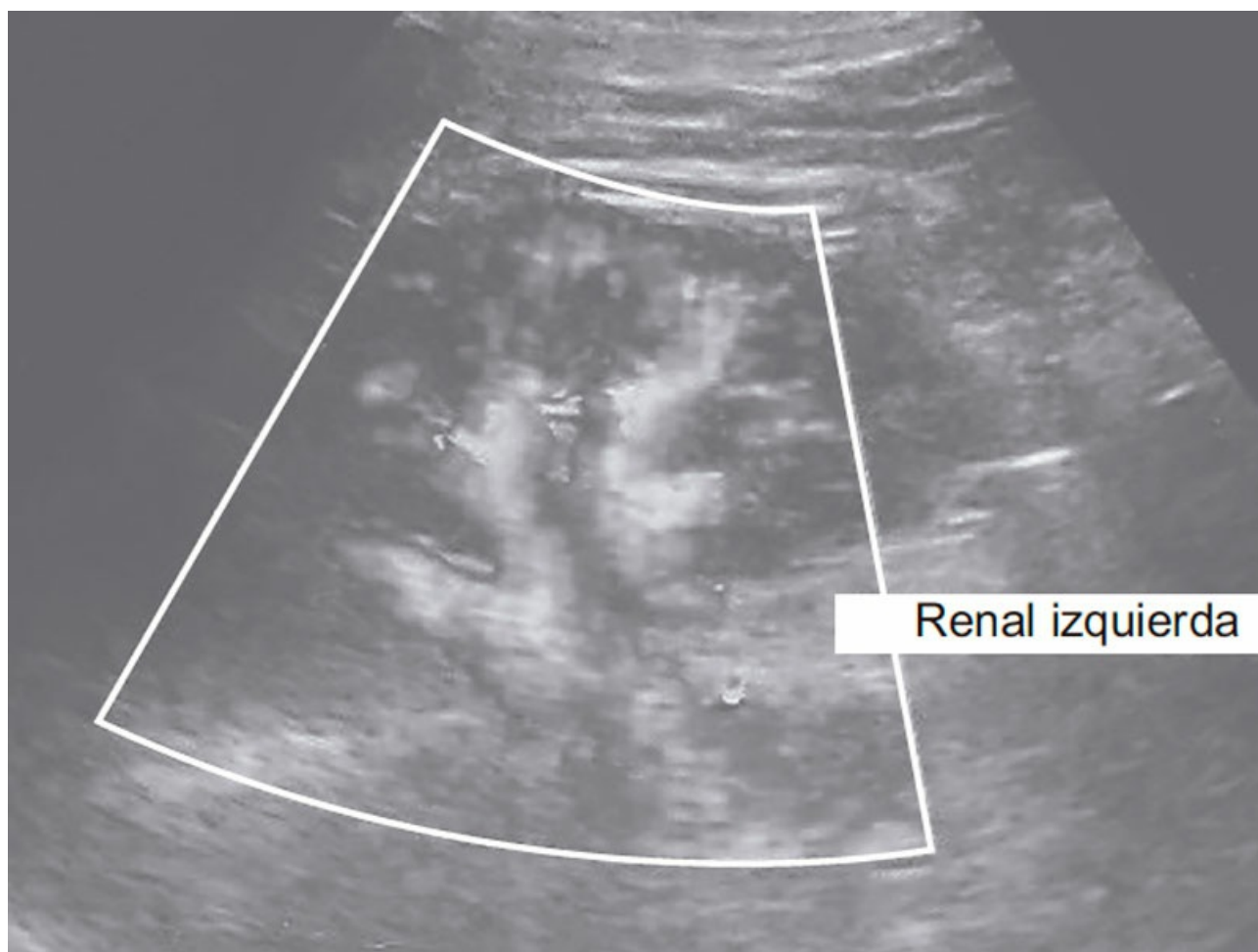


Figura 5-2. Imagen sonográfica que muestra el patrón vascular venoso y arterial de características normales, se puede diferenciar la corteza renal y la médula.

UROGRAFÍA EXCRETORA

Estudio que emplea un medio de contraste de empleo endovenoso, considerado el estándar de oro en la evaluación del sistema urinario.

Se describen tres fases, nefrográfica, pielográfica y eliminación, las cuales hacen referencia al momento anatómico y fisiológico en que se capta el medio de contraste.

Precauciones: siempre realizar pruebas de alergia al medio de contraste y contar con una determinación de creatinina sérica (figura 5-3).



Figura 5-3. Urografía excretora en fase pielográfica, se pueden identificar las cálices mayores, pelvis renal y ureteros.

Indicaciones: hematuria, tuberculosis, pielonefritis crónica, necrosis papilar, alteraciones anatómicas congénitas, litiasis urinaria.

La pielografía anterógrada y retrógrada son métodos complementarios de la urografía excretora que permiten visualizar patología específica urinaria, ya sea de la vía urinaria baja o alta, ideales en el estudio de trastornos congénitos y reflujo urinario.

URETROCISTOGRAFÍA

Se instila medio de contraste a nivel vesical a través de una sonda urinaria, lo que permite visualizar la integridad de la vejiga, dimensiones y contornos, así como la uretra en toda su extensión (estrechamientos normales y anormales, fractura, sinequias, otros), (figura 5-4).



Figura 5-4.

Uretrocistografía miccional.

GAMMAGRAMA RENAL

Estudio que emplea un radionúclido (yodo, tecnecio, talio) útil para valorar la capacidad de concentración y eliminación por el riñón. Permite determinar la función renal por separado, aspecto que una ecuación para medir función renal residual no muestra. Es útil para el diagnóstico de hipertensión renovascular, (además de la determinación de renina plasmática), cálculo de la tasa de filtración glomerular en el injerto renal, todo proceso que conlleva a un deterioro de la función renal, uropatía obstructiva y exclusión renal.

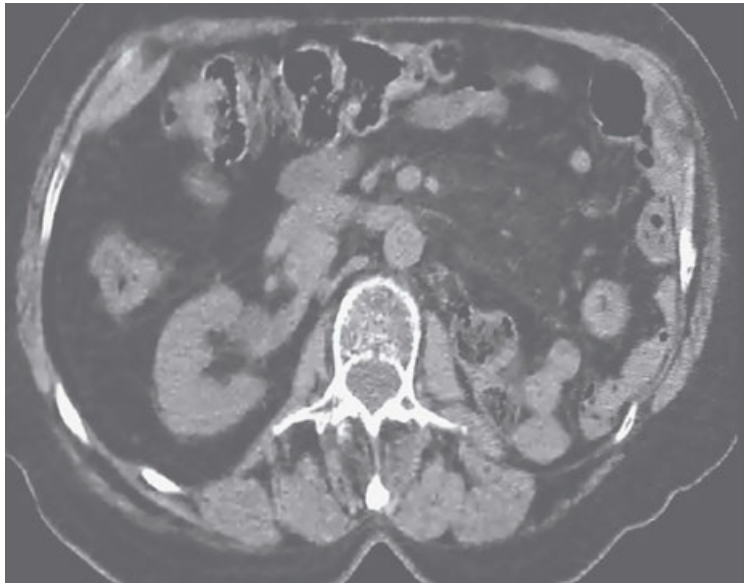
TOMOGRAFÍA RENAL

Estudio que requiere el empleo de un medio de contraste. Tiene mayor resolución lo que permite identificar estructuras renales con mayor de resolución en comparación con los métodos convencionales, es útil para la diferenciación de lesiones tumorales, quísticas o neoplásicas. Identifica con mayor precisión la condición estructural de la corteza renal y del sistema urinario. En la actualidad se pueden combinar otras técnicas de imagen en el

estudio de patologías específicas (figura 5-5 y 5-6).



Figura 5-5.	Tomografía computarizada de abdomen con foco a nivel renal, la cual demuestra un quiste, sus relaciones y arquitectura de manera normal.



Nota: hallazgo fortuito en un corte tomográfico a nivel renal que muestra la ausencia congénita de un riñón en un adulto sin enfermedad renal.

Figura 5-6.

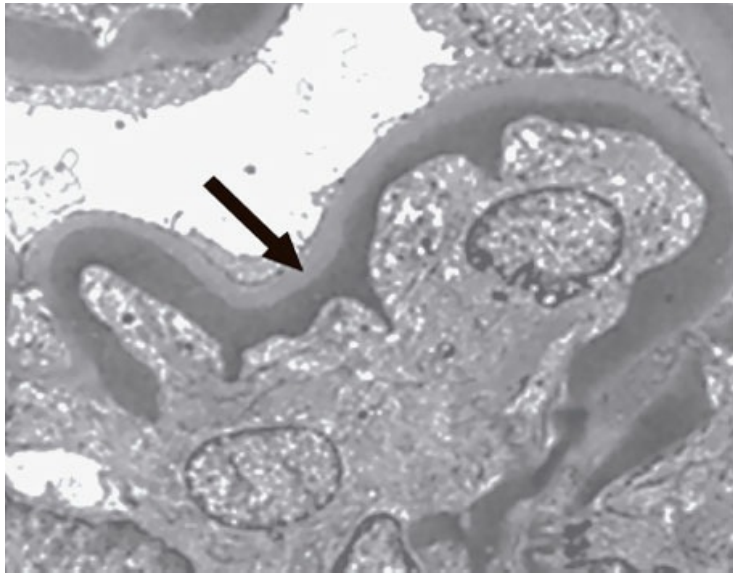
Agenesia renal.

RESONANCIA MAGNÉTICA

Método que emplea medio de contraste (gadolinio), con mayor poder de resolución al compararse con la tomografía computarizada. Útil para la estadificación de neoplasias y trastornos vasculares. En este momento puede combinar otras técnicas de imagen para visualizar los vasos sanguíneos renales de manera más objetiva.

BIOPSIA RENAL

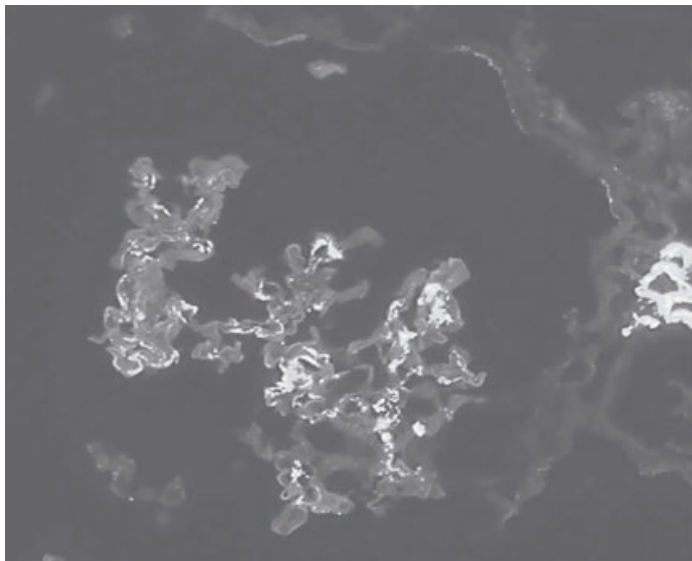
El estudio del tejido renal es complejo y requiere el estudio con **microscopia simple con diversas tinciones, microscopia electrónica e inmunofluorescencia**, estas últimas útiles para identificar depósitos de complejos inmunes, y diferenciar entre una y otra enfermedad glomerular (figura 5-7 y 5-8).



Nota: biopsia renal vista desde un microscopio electrónico de barrido, se puede apreciar un doble contorno de la membrana basal glomerular dado por depósitos de complejos inmunes en una glomerulopatía membranoproliferativa.

Figura 5-7.

Biopsia renal.



Nota: las imágenes luminiscentes expresan el mayor depósito del reactivo utilizado, es este caso los depósitos de complejos inmunes se encontraron a nivel mesangial en una glomerulopatía por IgA.

Figura 5-8.

Biopsia renal con tinción por inmunofluorescencia.

Consiste en la obtención de una muestra de tejido renal, mediante técnicas invasivas.

Existen diferentes formas de obtener el tejido renal: técnica percutánea (punción con aguja), biopsia renal a cielo abierto y biopsia transvascular.

Indicaciones: síndrome nefrótico, síndrome nefrítico, hematuria recurrente aislada, insuficiencia renal aguda de etiología no identificada.

Contraindicaciones: alteración de pruebas de coagulación, descontrol hipertensivo, riñón único, poliquistes renales corticales, obesidad.

Complicaciones: dolor en sitio de punción, incisión, hemorragia, fístula arteriovenosa,

infección, lesión a órganos vecinos.

CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La ERC es un síndrome que se caracteriza por la pérdida en el número y función de las células renales, que en una evolución lenta y progresiva conduce a un fallo renal terminal y al requerimiento de una terapia sustitutiva.

Se define como ERC al daño renal ≥ 3 meses, con anormalidades estructurales o funcionales del riñón, con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular estimada en <60 mL/min/1.73 m², mediante marcadores de daño renal, alteraciones en la composición de la orina y/o sangre, o en estudios de imagen o aquellas encontradas en estudios histopatológico. La NFK/K-DOQI (*National Kidney Foundation, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*) propuso en el año 2002 la clasificación de la ERC en 5 estadios, atendiendo a la tasa de filtración glomerular (TFG), la cual se encuentra vigente.

Por lo general, el médico está acostumbrado a sospechar daño renal en presencia de disminución del FG y resta importancia al encontrar FG que supere la normalidad, a partir de 150 mL/min se considera hiperfiltración, este fenómeno obedece a un proceso fisiopatológico en el que la presión intraglomerular está incrementada por diversas causas, destacan la hipertensión arterial, nefropatía diabética, enfermedades glomerulares y la obesidad, la persistencia de ésta, genera albuminuria y en presencia de diabetes constituye la primer etapa de la nefropatía diabética.

La organización internacional *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) estableció una clasificación pronóstica de la ERC basada en el porcentaje de filtración glomerular y la albuminuria, contempla cinco categorías de riesgo (G1-G5), que se complementan con tres más según el grado de concentración del cociente albúmina/creatinina (CAC) (cuadro 5-11).

Cuadro 5-11. Clasificación de la ERC de la KDIGO

Pronóstico de la ERC según TFG y albuminuria				Categoría de albuminuria		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30 a 299 mg/d 3 a 29 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
Categorías por filtrado glomerular (mL/min/1.73 m ² SC)	G1	Normal o alto	>90			
	G2	Descenso disminuido	60 a 89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45 a 59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30 a 44			
	G4	Descenso grave	15 a 29			
	G5	Fallo renal	<15			

Nota: los colores muestran el riesgo relativo para desarrollar 5 tipos de eventos: mortalidad general, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal.

 Bajo riesgo

 Riesgo moderadamente aumentado

 Alto riesgo

 Muy alto riesgo

DETECCIÓN DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La detección oportuna de ERC debe tener como objetivo el descubrimiento temprano del daño renal en poblaciones de riesgo, se sugiere que se lleve a cabo con una periodicidad anual. En los sujetos que tienen daño renal establecido dependerá de la etiología y estadio de la ERC.

La TFG es un componente de la función excretora del riñón, ampliamente aceptado como el mejor índice general para la medición de la función renal y que se reduce después de un daño estructural generalizado, para su evaluación se recomienda el uso de la creatinina sérica y una fórmula apropiada en cada perfil de paciente (adulto, niño, anciano, amputado, otros). La creatinina sérica (CrS) por sí sola no indica el nivel de funcionamiento renal, expresa la cronicidad del padecimiento, por otra parte la creatinina como molécula tampoco genera toxicidad, a diferencia de la urea que difunde libremente

en los tejidos y ello explica la sintomatología urémica. El estudio del sedimento urinario es indispensable en estos sujetos, la persistencia de hematuria, albuminuria, cristales o alteraciones en la densidad urinaria, obligan a realizar un estudio más completo para tratar de identificar la causa primaria y el pronóstico de la enfermedad renal.

Cabe señalar que en presencia de albuminuria:

- Inicie tratamiento con base en un antagonista de receptores de angiotensina, los que han demostrado evidencia mayor son losartán, irbesartán y olmesartán
- El estudio de proteinuria incluye la cuantificación de proteínas de bajo peso molecular, como proteínas de origen tubular o cadenas ligeras de inmunoglobulinas
- Con filtración glomerular de ≤ 25 mL/min, los bloqueadores del sistema renina-angiotensina se contraindican en forma relativa por el potencial de riesgo de generar hiperpotasemia y exacerbación del daño renal; no deberán combinarse con otros fármacos que tengan el mismo sitio de acción o con diuréticos de tipo antagonistas de aldosterona (espironolactona, eplerenona), tampoco con los inhibidores de renina (aliskirén)
- La albuminuria es el marcador más importante en identificar del inicio o exacerbación del daño renal, el médico deberá tener presente los síndromes glomerulares como entidades independientes a las nefropatías más frecuentes: diabética e hipertensiva
- Los componentes del síndrome nefrótico son: albuminuria ≥ 3.5 g/24 h, hipoalbuminemia, edema, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, lipiduria, trombosis de la vena renal

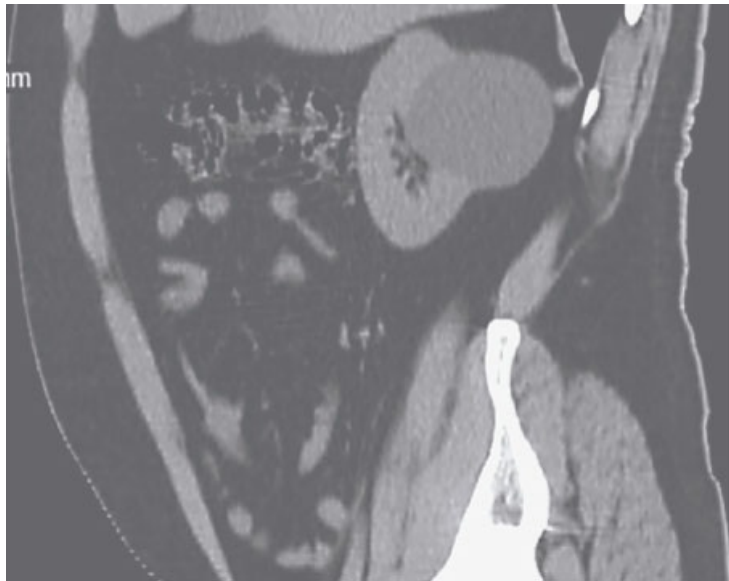
En el estudio del sedimento urinario se debe considerar:

- Síndrome nefrítico: hematuria, hipertensión más cilindruria
- Síndrome nefrótico: proteinuria, edema, dislipidemia, lipiduria
- Glomerulonefritis rápidamente progresiva: alteraciones mixtas que compren parte del síndrome nefrótico y síndrome nefrítico, además de deterioro de la función renal y retención azoada
- Glomerulonefritis crónica
- Alteraciones glomerulares asintomáticas: hematuria y microalbuminuria silenciosa

En presencia de hematuria:

- Para identificar el origen deberá realizar cuenta minutada (eritrocitos en orina en la unidad de tiempo) también llamada cuenta de Addis e identificar la morfología de eritrocitos; de ser positiva se sugiere hematuria de origen renal, si es negativa habrá que pensar en otras estructuras anatómicas extrarenales como origen del sangrado
- Tríada del internista: hematuria, dolor lumbar y masa renal; en más del 70% de los casos corresponde a cáncer renal
- La exploración física y sonográfica del riñón, vejiga y próstata son métodos útiles para identificar una causa primaria de ERC, principalmente obstructiva, solicitar ultrasonido renal y si se justifica una urografía excretora

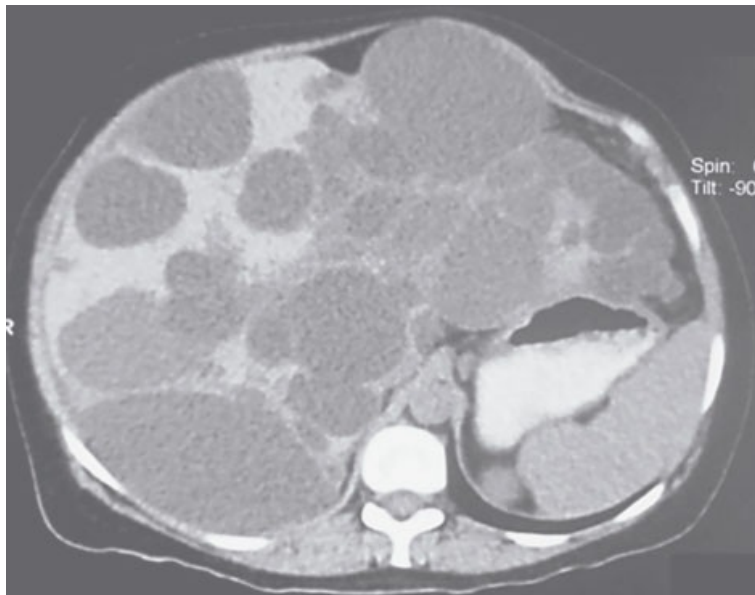
- El cáncer vesical es frecuente en sujetos de edad avanzada, la hematuria silenciosa es un indicador
- En población pediátrica la determinación de osmolaridad urinaria, gasometría arterial y pH urinario cobran gran utilidad en la identificación de trastornos tubulares, sobre todo en acidosis tubular renal
- Las alteraciones persistentes del sedimento urinario aunadas al deterioro de la función renal y en el ultrasonido renal son indicativos de realizar una urografía excretora, tomografía computarizada o inclusive biopsia renal, lo cual es un criterio de referencia al especialista nefrólogo
- Las causas de hematuria transitoria son: menstruación, traumatismo dorsolumbar, actividad sexual, enfermedades infecciosas virales y ejercicio extremo
- Los quistes renales pueden manifestarse con hipertensión arterial, policitemia, dolor lumbar y hematuria (figura 5-9). La enfermedad renal poliquística autosómica dominante es el trastorno quístico renal más frecuente, se relaciona al prolapso valvular mitral hasta en 16% y aneurisma del polígono de Willis (figura 5-10). Son criterios de enfermedad renal quística 2 o más quistes en sujetos mayores de 30 años de edad y menores de 65



Nota: corte sagital que muestra un quiste renal de grandes dimensiones que condiciona hematuria.

Figura 5-9.

Tomografía computarizada de abdomen.



Nota: en una mujer con enfermedad multiquistica, corte a nivel abdominal que evidencia múltiples formaciones saculares en hígado.

Figura 5-10.

Tomografía computarizada.

- Un quiste renal no implica disfunción renal, tampoco por sí solo constituye enfermedad renal crónica, ante la presencia de quistes renales habrá que realizar una tomografía axial computarizada para diferenciar la poliquistosis renal de enfermedad multiquistica, esta última también afecta al hígado, páncreas, riñón, bazo, en manera muy poco frecuente al pulmón y próstata

BIBLIOGRAFÍA

- American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes 2015. Diabetes Care 2015;38(suppl 1):S58-60.
- Brenner BM, Cooper ME, de Zeeuw D *et al.*:** RENAAL Study Investigators. Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy. New England Journal of Medicine 2001;345:861–869.
- Castañó Bilbao I, Slon Roblero ME, García-Fernández N:** Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina. NefroPlus 2009;2(1):17-13.
- Dzau VJ, Antman M, Black HR *et al.*:** The Cardiovascular Disease Continuum Validated: Clinical Evidence of Improved Patient Outcomes Part I: Pathophysiology and Clinical Trial Evidence (Risk Factors Through Stable Coronary Artery Disease). Circulation 2006;114:2850-2870.
- Górriz JL:** New developments in diabetic nephropathy. Portuguese Journal of Nephrology and Hypertension 2011;25(2):127-136.
- Greemember C, Coffman F:** Primer on Kidney Diseases. National Kidney Foundation. Fourth Edition Editorial Elsevier Saunders, 2005.
- Guidelines of Society Japanese of Nephrology: Evaluation method for kidney function and urinary Findings. Clinical Experimental of Nephrology 2009;13:209–211.
- Guidelines. Japanese Society of Nephrology 2009: Evaluation method for kidney function and urinary findings. Chapter 9. Clin Exp Nephrol 2009;13:209–211.
- Hartmann CW:** Radiología del Riñón, 3a edición. Editorial Marbán, 2001.
- Hernández OJ, Torres RA, Rodríguez CF:** Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa de filtración glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. Nefrología 2010;30(3):324-330.
- Hernández OJ, Torres RA, Rodríguez CF:** Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa de filtración glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. Nefrología 2010;30(3):324-330.
- Japanese Society of Nephrology. Evaluation method for kidney function and urinary Findings. Chapter 9. Clin Exp Nephrol 2009;13:209–211.
- Joelle L. Nortier, Veronique del Marmo:** Nephrogenic systemic fibrosis—the need for a multidisciplinary approach. Nephrology Dialysis Transplantation 2007:1-5.
- KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney International Supplements 2013;3(1):19–62.
- Laso MC:** Interpretación del análisis de orina. Archivos Argentinos de Pediatría 2002; 100(2):179-183.
- Malkina A, Katz R, Shlipak MG *et al.*:** Peralta CA. Association of Obesity and Kidney Function Decline among Non-Diabetic Adults with eGFR >60 ml/min/1.73m²: Results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases 2013;3:103-112.
- Martínez MP, Rodríguez PD:** Medicine. Indicaciones de la biopsia renal

2007;9(80):5171-5173.

Montañés BR, Bover SJ, Oliver SA, Ballarín Castán JA, Gracia García S: Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular. Nefrología 2010;30(2):185-194.

Ordoñez AF, Málaga GS: Signos de enfermedad renal: hematuria y proteinuria. Boletín de Pediatría 2006;46:238-243.

Richard JJ, John F: Comprehensive Clinical Nephrology, 2a. edición. Editorial Mosby, 2000:47.

Rivera HF: Biopsia renal. NefroPlus 2009;2(1):1-8.

Rodríguez Fernández LM, Fernández Castaño MT: Patología prevalente en nefrología infantil: hematuria y proteinuria. Rev Pediatr Aten Primaria 2005;7(Supl 1):S167-184.

Ruggenenti P, Perna A, Remuzzi G: Retarding progression of chronic renal disease: the neglected issue of residual proteinuria. GISEN Group Investigators. Kidney International 2003;63(6):2254-2261.

Evaluación de la enfermedad renal en el niño

6

Bonifacio Caballero Noguéz

La detección oportuna de la enfermedad renal crónica en el niño cobra gran importancia, pues repercute en su crecimiento, desarrollo músculo-esquelético y neuromotor, lo que en consecuencia altera su ámbito físico, social y cognitivo.

La historia clínica es de vital interés ante la sospecha de enfermedad renal, se recomienda hacer énfasis en los siguientes aspectos:

Antecedentes prenatales: uso de fármacos por la madre, oligohidramnios, nivel incrementado de α -feto proteína sanguínea o en líquido amniótico.

Antecedentes familiares: el antecedente de enfermedades renales en alguna de las ramas familiares, con frecuencia tiene relación con los diferentes patrones de herencia de patología renal del niño como son los trastornos autosómicos recesivos (poliquistosis renal infantil), autosómicos dominantes (poliquistosis renal tipo adulto), recesivos ligados al cromosoma X como la diabetes insípida nefrogénica o poligénica, entre los que destacan el reflujo vésico-ureteral familiar.

Antecedentes personales: la historia del parto es importante en la etapa neonatal, se deberá indagar sobre complicaciones durante el proceso, calificación del Apgar, presencia y gravedad de asfisia, entre otros. La valoración objetiva pondrá de relieve si la afectación renal constituye la única manifestación clínica, si forma parte de una enfermedad sistémica (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide juvenil, vasculitis en general), o si se relaciona con otras malformaciones como sordera-síndrome de Alport, retinitis pigmentosa-nefronoptosis, osteodistrofia renal, insuficiencia renal crónica. También se deberá evaluar si el paciente tiene algún grupo específico de enfermedades (infección o enfermedad por virus de inmunodeficiencia humana, diabetes, entre otros), que lo hace vulnerable a padecer otras complicaciones, entre ellas las renales.

El bajo peso al nacer (<2 kg) constituye un factor de riesgo para desarrollar ERC, los estudios demuestran que estos pacientes presentan una disminución de la cantidad de nefronas, por lo que la vigilancia del estado nutricional madre-feto es necesaria, éste se relaciona con albuminuria y glomeruloesclerosis a edades tempranas de la vida, sobre todo en poblaciones vulnerables, hoy denominadas en desventaja.

INTERROGATORIO

Un interrogatorio adecuado acerca de la sintomatología permite orientar la probable alteración del paciente, sobre todo en el adolescente, así, **el dolor lumbar** de tipo cólico, con irradiación hacia zona genital es característico de litiasis renal; **la fiebre**, cuando se acompaña de afectación del estado general y dolor abdominal difuso sugiere infección urinaria parenquimatosa, mientras que la presencia de **disuria, polaquiuria o urgencia miccional** sin gran afectación del estado general es característica de las infecciones de vías bajas. La presencia de **hematuria** obliga a su confirmación y posterior localización (renal o de vías urinarias), lo cual puede ser debido desde una infección hasta una tumoración de la vía urinaria.

Es necesario conocer y verificar, si es posible, la presencia de anuria (falta total en la producción de orina), oliguria (volumen inferior a 1 mL/kg/h en el recién, 2 mL/m²/h en el niño y 400 mL/24 horas/1.73 m² en el adolescente) o poliuria (emisión del doble o triple de lo que se entiende como diuresis normal: 50% del requerimiento de fluidos de mantenimiento que se estiman en 1 500 mL/m²/día).

EXPLORACIÓN FÍSICA

Permite conocer el estado general del enfermo, la presencia de edema, palidez (síndrome hemolítico-urémico, IRC), lesiones purpúricas en miembros inferiores (síndrome de Schonlein Henoch) o dermatopatía facial en “alas de mariposa” (lupus eritematoso sistémico).

Por otra parte, la determinación del peso y talla, así como su comparación con las correspondientes tablas de percentiles de su misma edad y sexo, con mayor frecuencia permite conocer los déficits de crecimiento que se observan en situación de IRC, cuando el fracaso renal se ha establecido en etapas tempranas de la vida. Las masas a nivel abdominal permiten inferir si existe uropatía obstructiva y tumor de Wilms, sobre todo en niños menores donde el espacio retroperitoneal está poco desarrollado y la protrusión de estos trastornos se ve reflejado en el abdomen anterior.

La medición de la presión arterial debe ser una práctica habitual en la atención que se otorga al niño, ya que este signo puede orientar en la exploración física para el abordaje de un problema nefrológico. Aunque su determinación es habitual en el adulto, no ha sido asumida de forma general en la consulta del médico de primer nivel de atención, entre otras razones, por la dificultad técnica para su cálculo, carencia de brazaletes de dimensiones adecuadas para cada grupo de edad, valores de referencia para niños mexicanos, así como la creencia de que la hipertensión arterial no es un problema de la infancia.

La medición de la presión arterial, como parte de la consulta en el paciente pediátrico, ha permitido que se detecte hipertensión arterial asintomática secundaria a un tipo de alteración no detectada de manera previa. Aunque la hipertensión puede ser un signo de una enfermedad subyacente de origen endocrinológico o cardíaco, lo común es que se trate de un problema a nivel renovascular o del parénquima renal en casi un 80% de los casos, como las causas más frecuentes de hipertensión que se observa en los niños de distintas edades (cuadro 6-1).

Cuadro 6-1. Valores máximos de tensión arterial sistólica y diastólica por grupo de edad		
Edad (años)	Sistólica (mm Hg)	Diastólica (mm Hg)
≥ 3 a ≤ 6	≥100	>60
≥ 6 a ≤ 9	≥105	>70
≥ 9 a ≤12	≥110	>75
≥12 a ≤15	≥115	>75
≥15	≥120	≥80
Nota: Para considerar hipertensión en la edad pediátrica se deben consultar las tablas de referencia para identificar la hipertensión en población pediátrica.		

Se ha empezado a considerar que la presión arterial alta puede ser el inicio temprano de hipertensión arterial, la cual se manifestará en la etapa del adulto. Se recomienda que a partir de los tres años de edad se mida la presión arterial a todo niño que acuda a la consulta general o de urgencia. La *American Heart Association* estableció que la desaparición de los ruidos (quinto ruido de Korotkoff) corresponde a la presión arterial diastólica de los niños de todas las edades. En otras palabras, la técnica para determinar la presión diastólica es igual para niños y adultos a partir de los tres años de edad. A los niños menores de tres años de edad también se les debe medir la presión arterial.

EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LABORATORIO

- **Uroanálisis.** Muestra los estados de desarrollo de la fisiología renal. Para su estudio debe enviarse una muestra de orina al laboratorio, sin embargo el empleo de la tira reactiva puede revelar resultados rápidos
- **Densidad específica.** Proporciona información de la capacidad de concentración renal. Existe correlación adecuada con la osmolaridad, salvo en casos de deshidratación grave, contrastes, proteinuria, glucosuria y en el recién nacido. Oscila desde 1 002 a 1 035 g/L (≈ 40 a 1 200 mOsm/kg) dependiendo de la alimentación, estado de hidratación o ambos. Una densidad $\geq 1 025$ en una muestra cualquiera de orina indicará una buena capacidad de concentración renal
- **Excreción de proteínas.** La tira reactiva es un método muy sensible para detectar la presencia de albúmina, aunque no descubre la proteinuria de bajo peso molecular. Si se manifiesta proteinuria en más de dos controles, debe realizarse determinación cuantitativa
- **Falsos positivos.** Orina demasiado alcalina o concentrada, clorhexidina, hematuria macroscópica, secreciones vaginales o contaminación con bacilos gramnegativos, pueden generar falsos positivos. En presencia de fiebre, estrés o ejercicio intenso se puede observar proteinuria $\leq 2 +$
- **Glucosuria.** Puede ser un hallazgo durante el periodo neonatal, sobre todo en los recién nacidos prematuros menores de 34 semanas de gestación. En niños fuera del periodo neonatal aparece en tubulopatías proximales y cuando la glucemia es mayor de 180 mg/dL. En el túbulo proximal se reabsorben el 60 a 80% del agua y sodio filtrados, y prácticamente, la totalidad de la glucosa, aminoácidos, proteínas de bajo peso molecular, potasio, bicarbonato, citrato, así como los ácidos orgánicos y fosfato. La glucosuria aparece tanto en tubulopatías proximales como en situaciones en las que la glucemia sea superior a 180 mg/dL
- **Hematuria.** Debe ser considerada como un hallazgo anormal y puede indicar daño renal intrínseco o ser el resultado de alteraciones en la hemostasia. La hematuria en tira reactiva debe comprobarse (descartar falsos positivos) con sedimento urinario, que será positivo si se observan >2 a 5 eritrocitos/campo. La microhematuria transitoria es frecuente en niños y por tanto debe confirmarse en al menos dos controles. Si persiste, realizar urocultivo y cuantificar el índice Ca/Cr en orina

En el estudio microscópico directo de la orina se considera que es significativa a partir de 5 eritrocitos/campo. Un porcentaje elevado de eritrocitos dismórficos ($>80\%$ o >5 a 10% acantocitos) vistos con el microscopio de contraste de fases, así como un volumen corpuscular medio <60 a 70 fl, orientan hacia una hematuria de origen glomerular.

- **pH de la orina.** Refleja el grado de acidificación de ésta y varía con el equilibrio ácido-base en sangre. En situaciones de acidosis metabólica, la respuesta apropiada sería aumentar la excreción urinaria de ácidos, por tanto, el pH urinario debe mantenerse <5.5
- **Examen del sedimento:** Las células de descamación son de escasa significación patológica en el niño
- **Leucocitos.** Si la orina se ha recogido en condiciones estériles se debe valorar la presencia de infección urinaria, aunque es necesario tener en cuenta que puede existir leucocitos sin bacteriuria. Si se detecta leucocituria persistente y urocultivo negativo, habrá que descartar tuberculosis. La leucocituria se considera positiva a partir de 5 leucocitos/campo
- **Nitritos.** En orina indica la presencia de gérmenes (por lo general gramnegativos) que reducen los nitratos de la dieta a nitritos. Para ello se requiere un número determinado de gérmenes en la vejiga (>10⁴ UFC/mL) y un tiempo mínimo de permanencia de la orina en la vejiga (3 a 4 h). Por esto último, la prueba pierde sensibilidad en el lactante. El sedimento urinario, acompañado de tinción de Gram, mejora el rendimiento de la prueba reactiva, ya que permite visualizar bacterias, aunque la orina no haya permanecido cuatro horas en la vejiga

Se puede encontrar falsos negativos en muestras de orina diluida y también en el caso de gérmenes no reductores (gram positivos). No hay que olvidar que el urocultivo es la prueba definitiva para diagnosticar infección urinaria y que la muestra debe ser sembrada antes de cuatro horas, o refrigerada a 4°C en su defecto.

- **Cristaluria.** Los cristales de oxalato, fosfato, carbonato cálcico, ácido úrico o fosfato amónico magnésico no siempre indican patología, aunque su persistencia y la asociación con manifestaciones clínicas hacen necesario un estudio metabólico de litiasis. Los cristales de cistina siempre son patológicos (indican cistinuria), mientras que los de tirosina y leucina se relacionan con patología hepática
- **Cilindros.** Se forman en la luz tubular a partir de la proteína de Tamm-Horsfall

MÉTODO DE COLECCIÓN

En pediatría la recogida de orina de 24 horas tiene cada vez menos indicaciones evidentes, no siendo necesario su recogida para estimar el FG que se puede estimar mediante ecuaciones, y por otro lado la recogida de orina no siempre es posible o no es fácil hacerla de forma correcta especialmente en niños que no controlan el esfínter urinario y en niños con trastornos miccionales.

- **Aspiración suprapúbica.** Es el método más confiable para detectar infección del tracto urinario
- **Cateterización de la vejiga.** Se utiliza si un niño ha dejado de orinar en un 36 a 48 horas y no está hipovolémico, o si volumen urinario, flujo, o el examen del sedimento es importante
- **Colección en bolsas.** Son adecuados para la mayoría de los estudios, tales como determinaciones de densidad específica, pH, electrolitos, proteínas, glucosa, hematuria y sedimento
- **Muestras de orina del pañal.** Son confiables para la estimación de pH y la determinación cualitativa de la presencia de glucosa, proteínas y sangre

En niños con infección urinaria recurrente habrá que descartar reflujo urinario, malformaciones congénitas, las más frecuentes se encuentran en la vejiga y la uretra, por lo cual, la realización de un ultrasonido y cistograma miccional están indicados como primeros estudios (figura 6-1).



Nota: Estudio de pielografía ascendente que demuestra reflujo vesicoureteral, dado por la incompetencia del esfínter ureterovesical y el libre paso del medio de contraste hacia el uretero y el sistema pielocalicial.

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DEL REFLUJO VESICoureTERAL

-
- **Grado I:** Ureteros
 - **Grado II:** Ureteros, pelvis y cálices con dilatación, fónix normales
 - **Grado III:** Dilatación y tortuosidad media a moderada de la pelvis
 - **Grado IV:** Dilatación y tortuosidad media a moderada del uretero, pelvis y cálices. Obliteración completa de pelvis y cálices
 - **Grado V:** Dilatación y tortuosidad intensa del uretero, pelvis y cálices, las impresiones papulares no son visibles en la mayoría de los cálices

BIBLIOGRAFÍA

- Garcia-Garcia G, Jha V:** Chronic kidney disease (CKD) in disadvantaged populations. Clin Kidn J 2014;0:1–4 doi: 10.1093/ckj/sfu124.
- Garcia-Garcia G, Jha V:** CKD in disadvantaged populations. Kidney International 2015;87:251–253.
- The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics 2004; 114(2):555-576.
- Rosas PM, Lara EA, Pastelín HG, Velázquez MO *et al.*:** Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENAHTA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento. Archivos de Cardiología de México 2005;75:96-111.
- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L *et al.*:** Hypertension in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. Salud Pública de México 2010;52(suppl 1):S63-S71.
- Giverhaug T, Falck A, Eriksen BO:** Effectiveness of antihypertensive treatment in chronic renal failure: to what extent and with which drugs do patients treated by nephrologists achieve the recommended blood pressure? J Hum Hypert 2004;18:649–654.
- Ruiz-Irastorza G, Espinosa G, Frutos MA *et al.*:** Diagnóstico y tratamiento de la nefritis lúpica Documento de consenso del Grupo de Enfermedades Autoinmunes Sistémicas (GEAS) de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) y de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.). Nefrología 2012;32(Supl.1):1-35.
- Hernández OJ, Torres RA, Rodríguez CF:** Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa de filtración glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. Nefrología 2010;30(3):324-330.
- Chevalier RL:** Congenital Urinary Tract Obstruction: The Long View. Advances in Chronic Kidney Disease 2015;22(4):312-319.
- Gil M, Villata R:** Uropatías obstructivas. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica. Asociación Española de Pediatría, 2008.
- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K *et al.*:** ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). J Hypertens 2013;31(7):1281-357.

El riñón en condiciones especiales

7

Antonio Méndez Durán

EMBARAZO Y ENFERMEDAD RENAL

El manejo de la enfermedad renal crónica (ERC) ofrece un reto al clínico, los pacientes no sólo tienen daño renal, presentan comorbilidad asociada, como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia, alto riesgo cardiovascular, enfermedad aterosclerótica, secuelas de un evento vascular, insuficiencia cardíaca, cuando acuden a estos servicios se encuentran con amputaciones, ceguera, discapacidad importante, entre otros.

La ERC en presencia de embarazo es otro reto, debido a las propias condiciones anatómicas y funcionales que se generan durante este periodo, que hacen vulnerable a la mujer embarazada con daño renal de sufrir padecimientos de nueva aparición o exacerbar los ya tenía.

La hematuria, proteinuria e infección urinaria son complicaciones frecuentes en el embarazo, mismas que se incrementan cuando la paciente tiene daño renal, propiciado por las condiciones anatómicas y fisiológicas del mismo. El embarazo en presencia de diabetes aumenta de 2 a 4 veces el riesgo de complicaciones (preeclampsia y eclampsia, parto prematuro e incremento de la mortalidad perinatal). Una tercera parte de las mujeres con microalbuminuria desarrollan proteinuria >3 g/día. Un aspecto relevante en la mujer embarazada es la excreción de uratos pues en esta condición incrementa en el doble al igual que la excreción de glucosa, por lo que es frecuente la existencia de glucosuria con valores normales de glucemia y las infecciones urinarias por cambio del pH. El embarazo, en una mujer con ERC es considerado de alto riesgo y debe ser canalizado al especialista.

CAMBIOS ANATÓMICOS Y FISIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO

Anatómicos:

- Aumento de la longitud renal (1 cm)
- Dilatación del sistema colector y el sistema pielocalicial >2 cm como una hidronefrosis fisiológica
- Aumento del GFR, formación de flujo urinario (cambios que persisten hasta la semana 12 posparto)

Fisiología renal:

- La tasa de filtración glomerular (TFG) crece hasta un 50%, después disminuye a 20% en el último trimestre
- Flujo sanguíneo renal incrementado hasta en 85% en el segundo trimestre
- Tasa de filtración glomerular incrementada desde 50% a 150 a 200 mL/min
- La presión capilar glomerular no aumenta

Metabólicos:

- Retención de agua especialmente en el tercer trimestre con una diabetes insípida temporal
- Retención de sodio
- Balance de potasio se mantiene
- Se incrementa la absorción de calcio gastrointestinal
- Incremento de la depuración de uratos hasta la semana 24 de gestación
- Aumento de la filtración de glucosa y proteína, con disminución de la reabsorción tubular permitiendo glucosuria y proteinuria (no >300 mg/24 h)
- Alcalosis respiratoria moderada compensada por acidosis metabólica

Hormonales:

- Aumenta la producción de eritropoyetina, renina y vitamina D
- Se incrementa el nivel de hormona antidiurética, mineralocorticoides, aldosterona y desoxicorticosterona
- Aumento el nivel del péptido auricular natriurético
- Disminuye la hormona paratiroidea

Aspectos renales relevantes en la mujer embarazada:

- La ERC condiciona prematurez, bajo peso al nacer e incremento de la mortalidad perinatal
- En un gran porcentaje de embarazos con ERC aparece preeclampsia
- Considerar preeclampsia ante la presencia de embarazo, hipertensión y proteinuria, en la población general se presenta de 2 a 5%
- Identificar si la hipertensión arterial o el daño renal son trastornos preexistentes y exacerbados por el embarazo o aparecen por primera vez
- En embarazadas con diabetes la albuminuria puede encontrarse hasta en 11% y la

nefropatía diabética establecida en 5%, en ellas la preeclampsia se desarrolla en 6% de mujeres con albuminuria, 42% en presencia de albuminuria y 64% en nefropatía diabética establecida

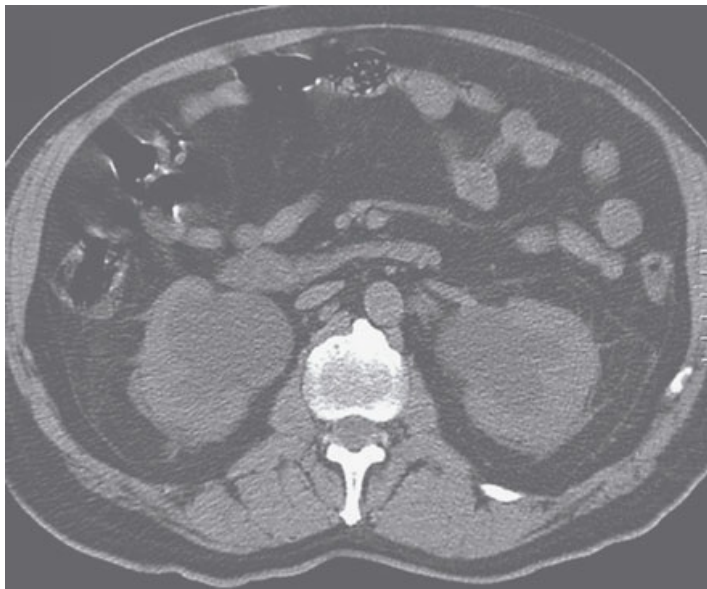
- Las manifestaciones ocurren alrededor de la semana 20 a 26 de gestación, el edema y la hipertensión arterial son los signos detonantes
- Los trastornos hipertensivos del embarazo son cuatro: hipertensión crónica, hipertensión crónica con preeclampsia superpuesta, preeclampsia e hipertensión gestacional
- Son criterios indicativos de preeclampsia: plaquetas <150 mil, creatinina ≥ 1.1 , ácido úrico ≥ 4.5 mg, transaminasa glutámico oxalacética >50 UI/L
- Se recomienda mantener cifras de presión arterial $<140/90$ mm Hg en presencia de comorbilidad, específicamente diabetes y enfermedad renal
- Los medicamentos de elección en el tratamiento de la hipertensión arterial son: alfametildopa, nifedipino, prazosina, labetalol e hidralazina. Aunque los diuréticos tiazídicos son útiles no se recomiendan por el potencial que tienen para depletar volumen
- El ácido acetilsalicílico en dosis bajas a partir de la semana 14 de gestación previene la aparición de preeclampsia en un 10% y mejora las semanas de gestación con nacimientos más tardíos
- La suplementación de calcio (600 mg a 1 g/d) ha disminuído la incidencia de preeclampsia y nacimiento pretérmino
- La nefrolitiasis ocurre en $<1\%$ e incrementa con la mayor edad gestacional, la mayor frecuencia está dada por litos ureterales formados por cristales de calcio
- El daño renal en presencia de embarazo se clasifica según el valor de creatinina sérica en como falla renal leve <1.4 mg/dL, moderada 1.5 a 2.7 mg/dL y severa >2.8 mg/dL

DETECCIÓN DE ENFERMEDAD RENAL EN LA ETAPA PRENATAL

La incidencia de alteraciones urológicas es frecuente (un caso por cada 100 embarazos). La consulta del médico familiar debe incluir la revisión periódica de la función renal de la madre y la detección sonográfica de malformaciones de la vía urinaria en el feto. La detección temprana permitirá tomar decisiones verticales y consejo genético.

NEFROPATÍA OBSTRUCTIVA

Cualquier causa anatómica o funcional que actúa como un obstáculo mecánico e impida el libre paso de orina del riñón a la vejiga, se denomina uropatía obstructiva; mientras que las consecuencias a nivel renal de tal obstrucción, nefropatía obstructiva. La causa más común en el hombre adulto es la hipertrofia prostática y litiasis y en la mujer los tumores ginecológicos. Las causas de la uropatía obstructiva son múltiples y pueden ser crónicas o agudas, intrarrenales o extra renales, originados en el tracto urinario superior o inferior y pueden estar presentes desde un nivel microscópico a nivel tubular hasta macroscópicas con obstrucción total del meato urinario (figura 7-1).



Nota. Corte sagital a nivel renal que muestra hidronefrosis severa secundaria a estenosis ureteral, en una paciente con cáncer cervicouterino postradium, en cuyos casos se requiere derivar la orina al medio externo, a través de una nefrostomía.

Figura 7-1.

Tomografía renal.

- Son causas frecuentes de obstrucción intrínseca: los depósitos de proteína del mieloma (Bence Jones), cristales de ácido úrico, cristales de diversos fármacos (antirretrovirales), litiasis por depósitos cálcicos, coágulos, necrosis tubular
- Son causas frecuentes de obstrucción extrínseca: embarazo, prolapso uterino, tumor ovárico o uterino, absceso y quiste ovárico, enfermedad inflamatoria pélvica, quiste pancreático, fibrosis retroperitoneal, adenopatías retroperitoneales, ureterocele, uréter ectópico, megauréter, mielodisplasia, divertículo vesical o uretral, valvas ureterales y uretrales
- La obstrucción puede cursar de forma aguda o crónica
- Los factores de riesgo para desarrollar litiasis por depósitos de calcio son los altos niveles de éste, así como de oxalato y ácido úrico; dieta alta en purinas y proteínas de origen animal, rica en sodio, sucrosa, suplementos cálcicos y vitamina C; obesidad,

gota, hipertensión arterial, alteraciones anatómicas y el bajo consumo de líquidos (<600 mL/día)

La sintomatología es demasiado inespecífica, el trastorno se identifica en un gran porcentaje de manera fortuita y en presencia de obstrucción total. Ante la sospecha de uropatía o nefropatía de tipo obstructivo se deben clasificar las causas con base en el género y el grupo de edad, en niños se debe sospechar causas congénitas, en la mujer y hombre adultos, las causas neoplásicas. La detección de hipertrofia prostática debe ser rutinaria en el hombre adulto mayor de 40 años de edad (figura 7-2).

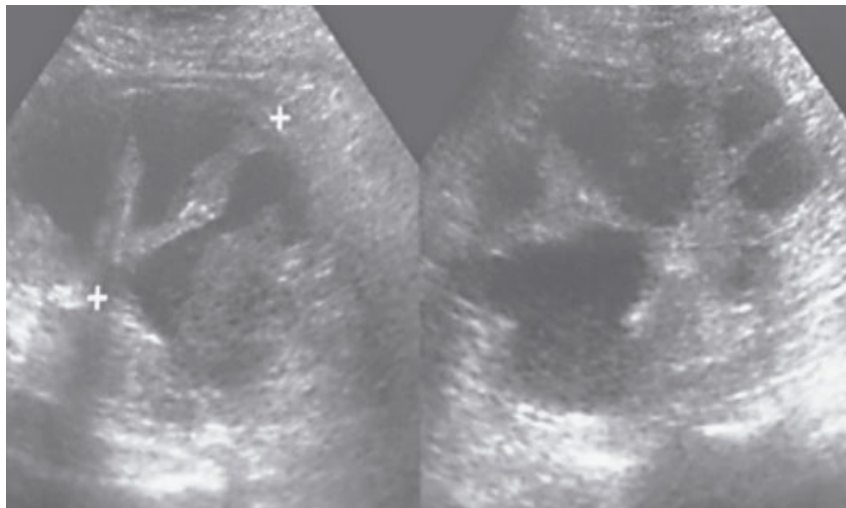


Nota. Varón de 57 años de edad con sintomatología urinaria de tipo obstructivo e irritativo de 6 meses de evolución.

Figura 7-2.

Hipertrofia prostática.

- La presencia de hematuria en el sedimento urinario obliga a descartar litiasis urinaria, el ultrasonido renal está indicado
- La hematuria persistente obliga a realizar estudio de procesos tumorales renales o vesicales
- Puede haber nefropatía obstructiva sin la presencia de una causa mecánica de la obstrucción, un trastorno funcional (neurológico) a nivel de la médula espinal puede generar vejiga neurogénica (espasmo del cuello de la vejiga); así como las malformaciones del desarrollo de la médula espinal
- Los estudios de extensión útiles en el diagnóstico de la uropatía obstructiva son la pielografía intravenosa, gammagrafía renal, ultrasonido renal y tomografía computarizada del abdomen (figura 7-3)



Nota. Ultrasonido renal que muestra hidronefrosis bilateral en un paciente pediátrico con reflujo urinario de larga evolución.

Figura 7-3.

Hidronefrosis.

- El tratamiento es etiológico, la mayor parte de las causas obstructivas se resuelven en forma total
- En niños, el objetivo primario de tratamiento en la obstrucción del tracto urinario superior es seleccionar de manera adecuada a los candidatos para la corrección quirúrgica, en un tiempo razonable, no permitir perpetuar el daño que constituye de IRC poco frecuente en el adulto
- En niños, el objetivo primario en el tratamiento de la obstrucción del tracto urinario inferior es resolver la obstrucción tan pronto como sea posible, en el periodo postnatal inmediato; aunque la cirugía fetal en vida intrauterina ya es una realidad, son muy pocos centros especializados que la realizan
- Los antagonistas de receptores de angiotensina tienen uso limitado en los niños ya que interfieren con el desarrollo normal del riñón

NEFROPATÍA POR CONTRASTE

Es el daño agudo de la función renal que sigue a la exposición del material de contraste radiográfico y en la que se han excluido otras posibles etiologías del daño renal. Se manifiesta con incremento en la creatinina sérica mayor a 0.5 mg/dL (44 mOsm/L), o de 25% sobre el valor basal en los tres días siguientes, que se observa en las primeras 72 horas de haber suministrado el contraste y en quienes otras causas de deterioro de la función renal han sido excluidas (cuadro 7-1).

Cuadro 7-1. Factores de riesgo para desarrollar toxicidad por medios de contraste parenterales
Edad avanzada
Insuficiencia cardíaca
Diabetes mellitus
Diagnóstico previo de insuficiencia renal
Deshidratación
Infarto agudo de miocardio
Choque
Grandes volúmenes del medio de contraste
Anemia
Hipotensión arterial
Uso simultáneo de nefrotóxicos, diuréticos o antagonistas de receptores de angiotensina

Factores predisponentes: >70 años, diabetes mellitus tipo 1 y 2, hipertensión arterial, dislipidemia, insuficiencia cardíaca, arterosclerosis, deshidratación, enfermedad renal preexistente, ingesta de IECA o ARA, tipo de medio de contraste, dosis repetidas del medio de contraste es peridos cortos (<24 horas), hipoalbuminemia, empleo de diuréticos.

Mecanismos del daño: citotoxicidad directa, isquemia medualr, toxicidad tubular.

Prevención: administrar medios no iónicos, isoosmolares, hidrosolubles, empleo de la dosis mínima (50%) y reducir el tiempo de exposición, hidratación oral adecuada, evitar diuréticos y uso simultáneo de bloqueadores del calcio, dopamina y fenoldopam.

El **gadolinio** es un medio de contraste utilizado en estudios de resonancia magnética y está relacionado con el desarrollo de fibrosis sistémica nefrogénica en pacientes con daño renal crónico.

RECOMENDACIONES

- Previo a realizar estudios contrastados, además de la prueba de alergia, se debe

determinar el valor de creatinina sérica, todo valor mayor de 1.5 mg contraindica el uso de un medio de contraste; por otra parte es necesario evaluar el riesgo y beneficio del estudio

DAÑO RENAL POR ANALGÉSICOS

Es una enfermedad crónica progresiva causada por la ingesta diaria y durante años de analgésicos antiinflamatorios, tiene una frecuencia de 4/100 000 habitantes, afecta más a pacientes del sexo femenino mayores de 30 años de edad. La combinación de dos o más analgésicos potencializan el daño. Debido al mecanismo de acción de estos fármacos (bloquear síntesis de prostaglandinas) es que se genera el daño renal de tipo vascular e intersticial. Desafortunadamente, una diversidad de padecimientos de instauración prolongada conllevan al consumo de analgésicos de manera crónica (enfermedades degenerativas, osteoarticulares, inmunológicas, otras), además de la autoprescripción.

Al inicio la evolución es asintomática, los síntomas se relacionan con el grado de daño renal previo y las enfermedades concomitantes, puede encontrarse hematuria, fatiga, polaquiuria o urgencia en la micción, dolor en la espalda o flancos, oliguria, disminución del estado de alerta, alteraciones de la sensibilidad, exacerbación de la nefropatía previa, náuseas, vómitos, edema, equimosis y fragilidad capilar.

RECOMENDACIONES

En pacientes que ingieren analgésicos de forma crónica se deben realizar pruebas de función renal cada año y en aquellos en los que se ha identificado daño renal inicial, se debe realizar evaluación con pruebas de función renal cada seis meses. Se sugiere ingerir los analgésicos menos tóxicos: paracetamol, sulindaco, celecoxib.

NEFROTOXICIDAD GENERAL

Cualquier sustancia que induce una respuesta inmunológica y desencadena alteraciones en la función renal es considerada un nefrotóxico.

- Evitar la hiperpotasemia asociada a fármacos, con especial precaución la generada por la relación de un diurético ahorrador de potasio (espironolactona, amiloride, eplerenona) a otro con efectos similares (IECA, ARA II, inhibidores directos de renina, AINE, β bloqueadores)
- La hiperpotasemia comienza cuando se pierde el gradiente transtubular renal para el potasio, lo cual ocurre con una tasa de filtración glomerular de alrededor de 10 mL/min
- Evitar el uso de fármacos que producen depleción brusca de volumen y que pueden provocar daño tubular, sobre todo en situaciones de deshidratación, así como aquellos con efecto directo negativo sobre el túbulo (aminoglucósidos, tacrolimus, ciclosporina A)
- Mantener hidratación adecuada, emplear dosis e intervalos de las mismas en forma adecuada, ajuste de la dosis de acuerdo al filtrado glomerular
- Ajustar los fármacos a la TFG, sobre todo en el paciente anciano y aquel con diabetes
- Con TFG <30 mL/min/1,73 m² evitar el uso de metformina y los antidiabéticos orales de eliminación renal, anticoagulantes, antibióticos nefrotóxicos y algunas heparinas
- El consumo de AINE por tiempos prolongados y dosis excesivas genera nefritis intersticial, nefropatía de cambios mínimos, inhibición de prostaglandinas vasodilatadoras que garantizan el flujo plasmático renal y en la cronicidad deterioro del filtrado glomerular e hipertensión arterial. La asociación de 2 o más AINE potencializa el daño renal
- El paciente con HTA que toma AINE incrementa el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular y enfermedad renal crónica

Muchos fármacos producen nefrotoxicidad directa y su efecto deletéreo se agrava con la asociación de aquellos que interfieren la hemodinámica glomerular (cuadros 7-2 y 7-3).

Cuadro 7-2. Clasificación general de los nefrotóxicos	
Químicos	
Orgánicas	Inorgánicas
Etilenglicol, se encuentra en anticongelantes de los radiadores de automóviles Tricloroetileno: disolvente empleado en limpieza en la industria metalúrgica, tintorerías, imprentas y pinturas Tetracloruro de carbono: disolvente de pinturas, ceras y lacas Otros disolventes orgánicos: tolueno, xileno, estireno Paraquat: pesticida desfoliante; derivados del ácido fenoxiacético: pesticidas orgánicos clorados	Metales: plomo, cadmio, mercurio, cromo; no metales: óxido de silicio Pesticidas: arsénico, clorato de potasio y sodio, estricnina

Biológicos	
Venenos Víboras, culebras, arácnidos, reptiles, arañas, otros	Tóxicos vegetales Alcaloides, glucósidos, fitotoxinas o toxoalbúminas y oxalatos
Plantas <i>Daphne mezereum</i> (Mezereón), familia de las Tímeleáceas. Contiene dafnina, glucósido con dehidroumarina y mezereína que produce nefritis con hematuria y proteinuria <i>Actaea spicata</i> (hierba de San Cristóbal), familia de las Ranunculáceas. Contiene un glucósido que libera protoanemonina causante de hematuria y anuria; <i>Juniperus communis</i> (enebro común o real), <i>Rhamnus frangula</i> (Arraclán, Chopera), <i>Rhamnus catharticus</i> (Cambronero, Espino Cervel), <i>Ricinus communis</i> (Ricino, Higuera infernal), familia de las Euforbiáceas, las semillas contienen toxoalbúmina (ricino) se ha descrito efecto letal	

Cuadro 7-3. Ajuste de la dosis en diversas clases terapéuticas, según tasa de filtración glomerular		
Clase terapéutica	Dosis recomendada con TFG >90 mL/min	Reducción de la dosis con TFG <10 mL/min
Penicilinas		
Penicilina G	0.5 a 4 mU c/4 h	20 a 50%
Amoxicilina	250 a 500 mg c/8 h	250 a 500 mg c/24 h
Amoxicilina/ácido clavulánico	500/125 mg c/8 h	250 a 500 mg c/24 h
Ampicilina	250 mg a 2 g c/8 h	c/12 a c/24 h
Aztreonam	2 g c/8 h	0.5 g c/8 h
Piperacilina/tazobactam	3/0.375 g c/6 h	2/0.25 g c/8 h
Claxacilina	1 g c/12 a 24 h	0.5 g c/12 a 24 h
Cefalosporinas		
Cefazolina	1 a 2 g c/8 h	1 g c/24 a 48 h
Cefepima	2 g c/8 h (dosis máxima)	1 g c/24 h
Cefotaxima	2 g c/8 h (dosis máxima)	2 g c/24 h
Cefoxitina	2 g c/8 h (dosis máxima)	2 g c/24 a 48 h
Ceftazidima	2 g c/8 h	2 g c/48 h
Cefuroxima	0.75/1.5 g c/8 h	0.75/1.5 g c/24 h
Glucopéptidos		
Teicoplanina	6mg/kg c/24 h	6mg/kg c/72 h
Vancomicina	1 g c/12 h	1 g c/4 a 7 días
Macrólidos		
Clarithromicina	0.5 a 1 g c/12 h	50 a 75%

Eritromicina	250 a 500 mg c/6 h	50 a 75%
Aminoglucósidos: no recomendados en ningún estadio de la enfermedad renal		
Amikacina	7.5 mg/kg c/24 h	20 a 30% c/12 a 24 h
Estreptomicina	15 mg/kg c/24 h, dosis máxima 1 g/día	15 mg/kg c/24 h, c/72 a 96 h
Gentamicina	1.7 mg/kg c/8 h	20 a 30% c/24 a 48 h
Tobramicina	1.7 mg c/8 h	20 a 30% c/24 a 48 h
Antifúngicos		
Anfotericina B	0.4 a 1 mg/kg c/24 h	0.4 a 1 mg/kg c/48 h
Fluconazol	200 a 400 mg c/24 h	100 a 200 mg c/48 h
Itraconazol	100 a 200 mg c/12 h	100 mg c/12 h
Quinolonas		
Ciprofloxacino	500 a 700 mg oral c/12 h 400 mg parenteral c/12 h	50%
Levofloxacino	750 mg c/24 h enteral o parenteral	750 mg c/24 h, una sola dosis, después 750 mg c/48 h
Ofloxacino	400 mg c/12 h, enteral o parenteral	200 mg c/24 h
Carbapenems: se disponen sólo para uso parenteral		
Ertapenem	1 g c/24 h	500 mg c/24 h
Imipenem	500 mg c/6 h	125 a 250 mg c/12 h
Tetraciclinas		
Doxiciclina	100 a 200 mg c/12 h	c/18 a 24 h
Tetraciclina	250 a 500 mg c/12 h	Evitar el uso
Meropenem	1 g c/8 h	500 mg c/24 h
Otros quimioterapéuticos		
Linezolid	600 mg c/12 h, enteral o parenteral	600 mg c/12 h
Metronidazol	7.5 mg/kg c/6 h	50%
Antivirales		
Aciclovir	200 a 400 mg c/8 h	c/48 h
Valganciclovir	450 mg c/24 h	c/48 h
Diversos		
Ácido acetilsalicílico	100 a 500 mg/día	No requiere ajuste
Clopidogrel	75 mg/día	No requiere ajuste
Enoxaparina	40 a 80 mg/día	Reducir al 50%
Omeprazol	20 a 40 mg/día	No requiere ajuste
Ranitidina	300 mg/día	Con TFG de 10 a 50 mL/min: reducir la dosis al

		75% Con TFG < 10 mL/min: reducir la dosis al 25%

BIBLIOGRAFÍA

- Askie LM, Duley L, Henderson-Smart DJ, Stewart LA:** PARIS Collaborative Group. Antiplatelet agents for prevention of pre-eclampsia: a metaanalysis of individual patient data. *Lancet* 2007;369:1791-1798.
- Assimos D:** Emergency Ureteroscopic Treatment for Upper Urinary Tract Calculi Obstruction Associated With Acute Renal Failure: Feasible or Not? *The Journal of Urology* 2011;185(6):2189.
- Caravia PI, Reyes AR, Gómez OC, Alonso RL:** Uropatía obstructiva. *Revista Cubana de Cirugía* 1997;36(1):40-46.
- Castellanos-Hernández H, Solares-Sánchez ME, Ramírez-Santos JG *et al.*:** Obstrucción ureteral secundaria a patología neoplásica. *Revista Mexicana de Urología* 2013;73(1):17-21.
- Chevalier RL:** Congenital Urinary Tract Obstruction: The Long View. *Advances in Chronic Kidney Disease* 2015;22(4):312-319.
- Davison JM, Lindheimer MD:** Pregnancy and chronic kidney disease. *Seminars of Nephrology* 2011;31(1):86-99.
- Durán Alcaraz CL, Reyes-Paredes N:** Enfermedades renales y embarazo. *Revista del Hospital General Dr. M Gea González* 2006;7(2):82-89.
- Ekbom P, Damm P, Feldt-Rasmussen B *et al.*:** Pregnancy outcome in type 1 diabetic women with microalbuminuria. *Diabetes Care* 2001;24:1739-1744.
- Guideline Development Group. Management of diabetes from preconception to the postnatal period: summary of NICE guidance. *British Medical Journal* 2008;336:714-717.
- Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah AN, Duley L:** Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;CD001059.
- Ibarra-Hernández M, Jiménez-Alvarado PM, Albarrán-López P y Botello-Ramírez SA:** Enfermedad renal crónica durante el embarazo. *Revista Médica MD* 2015;5(3):119-125.
- Katayama H, Yamaguchi K, Kozuka T *et al.*:** Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media. *Radiology* 1990;175:621-628.
- Magee LA, Pels A, Helewa M, Rey E, von Dadelszen P:** Canadian Hypertensive Disorders of Pregnancy Working Group. Diagnosis, evaluation, and management of the hypertensive disorders of pregnancy: executive summary. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Can* 2014;36:416-441.
- Marta Gil, Ramón Villata:** Uropatías obstructivas. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica*. Asociación Española de Pediatría, 2008.
- Martínez RHR *et al.*:** Estrategias para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica temprana en primer nivel de atención. *El Residente* 2011;6:44-50.

- Mueller C, Buerkle G, Buettner HJ *et al.*:** Prevention of contrast media- associated nephropathy: randomized comparison of 2 hydration regimens in 1620 patients undergoing coronary angioplasty. *Arch Inter Med* 2002;162:329-336.
- Pais VM Jr, Strandhoy JW, Assimos DG:** *Pathophysiology of urinary tract obstruction. Campbell-Walsh Urology.* 9th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, 2007.
- Podymow T, August P:** Update on the use of antihypertensive drugs in pregnancy. *Hypertension* 2008;51:960-969.
- Sato JL, De Oliveira L *et al.*:** Chronic kidney disease in pregnancy requiring first-time dialysis. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics* 2010;111:45-48.
- The American College of obstetricians and gynecologists. Hypertension in pregnancy. *Obstetrics and Gynaecology* 2013;122(5):1122-1131.
- Wilson JR, Urwin GH, Stower MJ:** The Role of Percutaneous Nephrostomy in Malignant Ureteric Obstruction. *Annals of the Royal College Surgeons of England* 2005;87(1):21-24.
- Yoshinori I, Takahisa Y, Toshiaki S, Ryozi O:** Clinical and experimental evidence for prevention of acute renal failure induced by radiographic contrast media. *J Pharmacol Sci* 2005;97:473-488.

Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica

CAPÍTULO

8

Antonio Méndez Durán, Gilberto Pérez Aguilar

Dado que el riñón presenta múltiples funciones, la afección de esta víscera también genera signos y síntomas diversos. La enfermedad renal crónica (ERC) cursa asintomática en los estadios 1 a 3, la forma de identificación es a través de un hallazgo bioquímico fortuito. El estadio 4 cursa con sintomatología leve, misma que se intensifica en el 5. De ahí la importancia de hacer una determinación específica en la población de riesgo, que desarrolla enfermedad renal y así se tenga la oportunidad de referir al paciente con el médico especialista, tratarlo de manera adecuada y evitar el ingreso a una terapia sustitutiva.

Los síntomas y signos obedecen a las causas primarias que desencadenan la enfermedad o la comorbilidad. En el paciente pediátrico los signos de alarma están constituidos por el retraso en el desarrollo y crecimiento.

Según el mecanismo de daño renal, la ERC puede presentar una de las dos formas clínicas: glomerular y tubular, pero al final de su evolución se comporta como una sola. El patrón glomerular evoluciona a la oligoanuria en pocos meses y el tubular mantiene volumen urinario normal por un tiempo determinado, que puede variar de meses a años. El edema es directamente proporcional al grado de hipoalbuminemia y no indica falla en la terapéutica con diuréticos.

Los estudios que ayudan al médico a realizar el diagnóstico de enfermedad renal crónica con mayor precisión, incluye el ultrasonido renal, tomografía abdominal con foco a nivel renal fase simple, gammagrama renal y biopsia renal. Cada estudio aporta información diferente, tanto para el diagnóstico etiológico, como para establecer el mejor tratamiento y pronóstico más adecuado en cada paciente.

Los signos y síntomas más frecuentes de enfermedad renal son:

- Anemia
- Cansancio y fatiga fácil
- Falta de apetito
- Náusea y vómito
- Hipertensión arterial, aparece o se agrava

- Dificultad para respirar relacionada con la actividad física
- Pobre tolerancia al ejercicio
- Palidez de piel y tegumentos
- Disfunción eréctil
- Resequedad de la piel (prurito urémico, xerosis, decoloración-hiperpigmentación, enfermedad de Kyrle)
- Edema de párpados y piernas
- Retención hídrica interna: derrame pleural, derrame pericárdico, ascitis
- Aliento urémico
- Sangrado digestivo
- Trastornos de sueño
- Menor requerimiento de hipoglicemiantes o insulina
- Encefalopatía
- Temblor de manos y brazos
- Muerte

Las alteraciones bioquímicas de la ERC se muestran en el cuadro 8-1.

Cuadro 8-1. Alteraciones bioquímicas más frecuentes de la ERC
Disminución de la densidad urinaria Uremia Creatininemia Hiperuricemia Hiperfosfatemia Hipocalcemia Anemia Trastornos de coagulación Disminución del volumen urinario Albuminuria Deterioro de la tasa de filtración glomerular Acidosis metabólica Hiperkalemia Hormona paratiroidea incrementada Alteraciones metabólicas, endocrinológicas e inmunológicas

TRASTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS

Los riñones son los órganos clave para mantener el balance de los diferentes electrolitos corporales y del equilibrio ácido-base. Por ello, la pérdida progresiva de función renal se traduce en una serie de alteraciones en los mismos. La hiponatremia e hiperpotasemia son las alteraciones electrolíticas más frecuentes en los pacientes con enfermedad renal crónica, la pérdida progresiva de función renal se traduce en una serie de modificaciones adaptativas y compensatorias renales, así como extrarrenales, que permiten mantener la homeostasis con filtrados glomerulares (FG), hasta cifras en torno a 10 a 25 mL/min; el edema, hipernatremia o hiponatremia, hiperpotasemia o hipopotasemia, acidosis metabólica, hiperfosfatemia e hipocalcemia, hipermagnesemia son los trastornos de mayor frecuencia (figura 8-1).

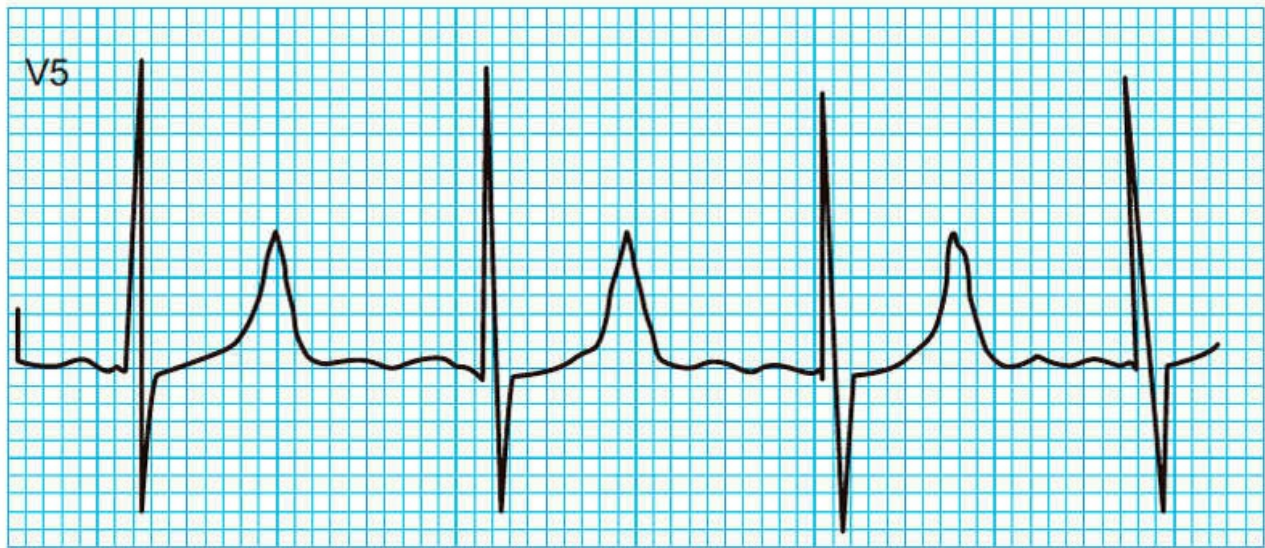


Figura 8-1. Trazo electrocardiográfico que demuestra el dato característico de hiperpotasemia, ondas T picudas en derivaciones precordiales.

MANIFESTACIONES EN LA PIEL

Palidez, hiperpigmentación, prurito, equimosis, escarcha urémica, xerosis, manifestaciones mixtas (figura 8-2). Otras manifestaciones dermatológicas como hallazgo de enfermedad sistémica son el lupus eritematoso sistémico, que genera imagen en “alas de mariposa”, eritema malar y erupciones discoides (figura 8-3). Mal perforante urémico (enfermedad de Kyrle, foliculitis perforante o colagenosis reactiva perforante). Uña “mitad y mitad” (la mitad de la uña en color oscuro y la otra mitad rosada).



Figura 8-2. Aspecto clínico de la piel en un paciente con enfermedad renal crónica avanzada. Nótese los efectos del adelgazamiento de la piel, el cambio de coloración (dermatitis ocre) y una laceración espontánea.



Nota: Paciente con nefropatía lúpica, se trata de lesiones eritematosas, descamativas en forma semicircular, con relieve. debe ser considerado un signo de lupus eritematoso cuando se desconoce la existencia de la enfermedad y en un paciente ya conocido deberá explorarse la tasa de filtración glomerular, así como realizar un estudio del sedimento urinario, donde la proteinuria y hematuria prevalecen.

Figura 8-3.

Erupción discoide.

MANIFESTACIONES GASTROINTESTINALES

Hiporexia, náusea, vómito, diarrea, aliento urémico, estomatitis, gastritis, gastroparesia, sangrado digestivo, dispepsia, úlcera péptica, duodenitis, angiodisplasia.

MANIFESTACIONES NEUROLÓGICAS

Debilidad muscular, cefalea, trastornos de sueño, calambres musculares, temblor fino generalizado, crisis convulsivas, neuropatía periférica, síndrome de piernas y manos inquietas. Disautonomías (sensación de calor o frío, sudoración con mínimos esfuerzos).

MANIFESTACIONES ENDOCRINOLÓGICAS

Intolerancia a los carbohidratos, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, desnutrición, retraso del crecimiento, infertilidad, disfunción sexual, amenorrea, hiperuricemia, trastornos del metabolismo mineral y óseo; hiperaldosteronismo (en no dializados), incremento de catecolaminas, hiperglucagonemia, hiperprolactinemia, hipotiroidismo.

MANIFESTACIONES HEMATOLÓGICAS E INMUNOLÓGICAS

Equimosis, epistaxis, anemia (incremento del gasto cardíaco, hipertrofia ventricular, insuficiencia cardíaca), sangrado uterino disfuncional, inhibición de la fagocitosis, linfopenia, incremento de la susceptibilidad a infecciones y neoplasias.

TOXICIDAD DIRECTA

Gastritis urémica, serositis (derrame pleural, derrame pericárdico, ascitis), encefalopatía urémica.

Los signos clínicos se acentúan en presencia de insuficiencia renal, algunas con potencial letal, como la encefalopatía urémica, pericarditis urémica, edema agudo pulmonar y la hipercalemia grave o intensa (cuadro 8-2). Debido a estas múltiples manifestaciones que ofrece la ERCA, es necesaria la participación del equipo multidisciplinario de salud en el cuidado del enfermo renal.

Cuadro 8-2. Clasificación de la hipercalemia		
Normocalemia		3.6 a 5.5 mEq/L
Hipercalemia	Leve Moderada	5.6 a 6.5 mEq/L 6.6 a 7.5 mEq/L

	Severa o intensa	>7.6 mEq/L

MANEJO DE LA HIPERCALEMIA

Uso **ambulatorio** útiles sobre todo en el manejo conservador: diurético de asa, resinas de intercambio catiónico (resinpoliestireno sulfonato sódico, cálcico o magnésico: kayexalato), diálisis. En México, la sal disponible es resinpoliestireno sulfonato cálcico (Novefazol)[®] que además genera un balance positivo de calcio.

Uso **hospitalario**: salbutamol en nebulizaciones, bicarbonato de sodio y gluconato de calcio endovenoso, soluciones polarizantes, diálisis.

TRASTORNOS DEL METABOLISMO MINERAL Y ÓSEO

También han sido llamados osteodistrofia renal y enfermedad renal ósea, se observan desde el estadio 3 de la ERC e incrementa su frecuencia en el ERC 4 a 5, de manera más intensa en ERC 5, en diálisis, se relaciona con diversas complicaciones que van más allá de la afectación ósea, sobre todo asociadas a daño cardiovascular (calcificación del aparato valvular, depósitos cálcico coronarios) que confiere a los vasos sanguíneos pérdida de la elasticidad, mayor rigidez arterial y obliteración de los mismos en fases muy avanzadas. La manifestación bioquímica más temprana del trastornos del metabolismo mineral y óseo (TMMO) son hipocalcemia, incremento de la hormona paratiroidea (PTH), producida por déficit de vitamina D activa (calcitriol) y retención de fosfato (con o sin hiperfosfatemia) y/o hiperfosfatemia franca; aumento de las concentraciones del factor de crecimiento de fibroblastos (FGF 23) y alteraciones en la hormona de crecimiento. Las manifestaciones clínicas principales son el dolor óseo y articular, los cuales están relacionados con el grado de remodelamiento óseo, artralgia, debilidad muscular, incremento en 2 a 3 veces el riesgo de fractura; sin embargo, las lesiones cursan asintomáticas en los primeros estadios de la ERC. En estudios especializados del hueso se encuentran anormalidades en el crecimiento lineal y en la densidad, así como diversos trastornos de la mineralización.

Con el fin de retardar la calcificación de los vasos sanguíneos y complicaciones relacionadas es necesario evitar la hiperfosfatemia, mantener niveles normales de calcio-fósforo, y evitar la instauración y progresión del hiperparatiroidismo secundario.

No existe un marcador preciso del daño óseo, las determinaciones del producto calcio-fósforo (Ca x P) son útiles, y no debe exceder el 65%, así como también la albúmina sérica, fosfatasa alcalina, osteocalcina y la hormona paratiroidea. Cabe señalar que estos trastornos también generan anemia, hipertensión arterial, calcificación vascular y depósitos cálcicos extraóseos.

Tratamiento (cuadro 8-3)

Cuadro 8-3. Recomendaciones de tratamiento farmacológico				
Estadio de la ERC	1 a 2	3	4	5
Dieta	1g/Kg peso/día	0.9 g/kg peso/día	0.8 g/kg peso/día	0.8 g/kg peso/día
Calcitriol	Si	0.25 µg/48 h	0.5 µg/48 h	0.5 µg / 48 h
Vitamina D	No	Sí	Sí	Sí
Quelantes de fósforo	No	Alfacalcidol 0.50 µg/48 h Paricalcitol 1 µg/24h	Alfacalcidol 1 µg/ 48 h Paricalcitol 1 µg/24 h	Alfacalcidol 1 µg/48 h Paricalcitol 2 µg/24 h

Secuestradores de fósforo	No	No	Calcio <1.5 g/día Hidróxido Al Sevelamer/Carbonato de lantano	Calcio <1.5 g/día Hidróxido Al Sevelamer/Carbonato de lantano
Activadores de receptores de la vitamina D	No	Paricalcitol 1 a 2 µg a 2 µg c/24 h, tres veces por semana	Paricalcitol 1 µg cada 24 horas o 2 µg cada 48 horas	Paricalcitol 2 µg cada 24 horas si PTHi <500 pg/mL y de 4 µg cada 24 horas si >500 pg/mL

- La acidosis persistente, uso de glucocorticoides, disminución de estrógenos, disminución de andrógenos y la desnutrición son factores de riesgo para la enfermedad adinámica
- Secuestradores de fósforo (quelantes con calcio: carbonato cálcico, acetato cálcico o su asociación con magnesio; quelantes sin calcio ni aluminio: sevelamer y el carbonato de lantano; los compuestos de aluminio son excelentes captosres, pero no se recomiendan en períodos prolongados ya que pueden generar intoxicación
- Vitamina D nativa o activa: colecalciferol (D3), vitamina D3 y calcifediol 25-OH-vitamina D
- La hiperfosfatemia relacionada con la ERC está implicada en la progresión de calcificaciones vasculares
- En ERC 3 a 5 está indicada una dieta limitada en fosfato
- En ERC 3 a 5 e hiperfosfatemia se recomienda el empleo de agentes fijadores del fósforo
- En ERC 3 a 5 se sugiere un monitoreo del perfil mineral cada 3 a 6 meses
- Los TMMO, sobre todo, la hiperfosfatemia y el factor de crecimiento de los fibroblastos 23, se asocian a calcificación vascular coronaria, carotídea y abdominal
- En el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario el calcitriol y análogos de la vitamina D están indicados: calcitriol; 1,25-(OH)₂-D3 y alfa calcidiol; 1α-(OH)-D3)
- Los activadores selectivos del receptor de la vitamina D: paricalcitol: ofrece menor tendencia a la hipercalcemia e hiperfosfatemia y parece inducir menos calcificaciones vasculares. Tiene evidencia en prediálisis, diálisis peritoneal y hemodiálisis
- Los calcimiméticos como cinacalcet indicado en el tratamiento del hiperparatiroidismo, pacientes con diálisis, con mayor evidencia en hemodiálisis y en hiperparatiroidismo primario
- La calcifilaxis es una manifestación poco común de la expresión máxima de calcificación vascular, se observa en sujetos con ERC en diálisis

MANIFESTACIONES CARDIOVASCULARES DE LA ANEMIA EN LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

El trabajo cardíaco aumenta cuando la hemoglobina disminuye de 10 g/dL, la IC puede manifestarse con Hb de 4 a 5 g/dL y la muerte suele presentarse con Hb de 1 g/dL o menos. El volumen del ventrículo izquierdo y la hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) tienen una correlación significativa positiva y ambos incrementan el riesgo de dilatación del ventrículo izquierdo, disfunción diastólica, insuficiencia cardíaca crónica y muerte (figuras 8-4 y 8-5).



**Figura
8-4.**

Radiografía posteroanterior de tórax que muestra un derrame pleural en un paciente con diabetes mellitus y ERC 4.



Figura 8-5. Radiografía de tórax que muestra calcificación del botón aórtico, cambio común que ocurre en sujetos con enfermedades crónicas ateromatosas.

En pacientes de prediálisis se menciona que el origen de la anemia se encuentra en la pérdida de sensibilidad al O_2 por parte de los fibroblastos, hemólisis (reducción de pO_2 , menor estímulo de secreción de eritropoyetina), disminución en aporte dietético: hierro, folatos, vitamina B12 e incremento en la producción de citocinas inflamatorias.

La Eritropoyetina humana recombinante (rHuEPO por sus siglas en inglés) ha demostrado su eficacia y seguridad en el tratamiento de la anemia y mejora de la calidad de vida del paciente en diálisis.

Un estudio multicéntrico prospectivo canadiense permitió observar que con niveles de Hb de 11 g/dL se manifestaba HVI, además que, al año de observación, un 32% de los pacientes presentan HVI cuando disminuía la hemoglobina 0.5 g/dL, al comparar con pacientes que mantenían hemoglobina de 12 y hematocrito de 36%; el riesgo de muerte y

hospitalización, según el valor de hematocrito en comparación con el hematócrito del 36% era del 74 y 42%, respectivamente.

La **prevalencia de la enfermedad cardiovascular** difiere en la población general y en aquellos con enfermedad renal crónica. La cardiopatía isquémica se presenta clínicamente en un 8 a 13% de la población general y en la insuficiencia renal crónica, en estadios 1 al 3, no ha sido bien establecida; en diálisis hasta un 40% (en estadio 5), y en el postrasplantado renal es de un 15%.

La hipertrofia ventricular izquierda en la población general, medida por ecocardiograma es alrededor del 20%, mientras que en pacientes renales es variable, dependiendo de la función renal residual, lo cual oscila desde un 20 a 50% en los estadios 1 a 4, de hasta un 75% en pacientes con diálisis y hasta un 70% en receptores de trasplante renal.

La insuficiencia cardíaca en la población general fluctúa en un 3 a 6%, mientras que en la población renal con tratamiento con diálisis hasta en un 40%. Se ha establecido el tiempo promedio en meses para el desarrollo de insuficiencia cardíaca, en pacientes con diálisis, estimando una prevalencia de disfunción sistólica del 16%, para hipertrofia ventricular izquierda 41% y dilatación ventricular del 28%; mientras que el tiempo estimado para el desarrollo de insuficiencia cardíaca es de 19, 38 y 38%, respectivamente.

La rHuEPO ha demostrado eficacia y seguridad en el tratamiento de la anemia y mejora de la calidad de vida del enfermo renal crónico. Los niveles bajos de hemoglobina se relacionan con mayor trabajo cardíaco, hipertrofia ventricular e insuficiencia cardíaca.

La **inflamación crónica** es un hallazgo común en la enfermedad renal en estadio terminal y se caracteriza por niveles elevados de citocinas proinflamatorias (mediadores mayores de fase aguda: IL-1, IL-6 y FNT- α), proteína C reactiva y fibrinógeno ligados a resistencia al efecto de la eritropoyetina, malnutrición, inflamación y aterosclerosis (síndrome MIA [*malnutrition, inflammation, atherosclerosis*]), a mayor susceptibilidad a las infecciones y aceleración de la insuficiencia cardíaca, mientras que la aterosclerosis por sí sola es un factor de riesgo mayor para enfermedad cardiovascular, también la inflamación está relacionada con insuficiencia cardíaca congestiva y muerte.

Las **citocinas** son proteínas biológicamente activas de bajo peso molecular que ejercen varias funciones endócrinas y metabólicas. Son productos conocidos del sistema inmunológico y de la inflamación, se originan en el tejido adiposo visceral y subcutáneo, de ahí su nombre “adipoquinas”. Un aumento del tejido graso genera mayor producción de citocinas y viceversa. Existen numerosas evidencias que indican que los adipocitos cumplen una función como órgano endócrino, cuyos productos metabólicos y secretores son: hormonas, prohormonas, citoquinas y enzimas, las cuales conducen a una disfunción endotelial, acelerando con ello el proceso de aterosclerosis. En el paciente con diabetes se postula la participación de otras moléculas proinflamatorias que finalmente conducen a la inflamación y daño endotelial, entre las que destacan moléculas de adhesión intercelular (ICAMs), moléculas de adhesión vascular (VCAMs) y alteraciones en el óxido nítrico.

La **obesidad**, juega un papel importante en la génesis de la inflamación crónica, este

problema se ha venido estudiando recientemente, en el que convergen la hiperfiltración glomerular y la microalbuminuria, en donde se menciona que la resistencia a la insulina induce hipertensión arterial sistémica e intraglomerular, hipertrofia mesangial y producción incrementada de la matriz mesangial; a la leptina como un factor que estimula la proliferación celular glomerular, la síntesis de factor transformador de crecimiento β -1 y producción de colágeno tipo IV, lo que contribuye a un deterioro renal y cardiovascular.

La **desnutrición proteínico-calórica** es común (18 al 55%) en los pacientes dializados, las causas de disminución del apetito son múltiples, derivadas de la uremia por diálisis inadecuada, depresión, gastroparesia diabética, enfermedades intercurrentes, absorción de glucosa del líquido de diálisis peritoneal, plenitud abdominal por el líquido de diálisis, alteración de la rutina diaria por la hemodiálisis, náuseas y vómitos relacionados con la hemodiálisis, alteraciones del sentido del gusto, efectos secundarios de medicamentos (hierro, quelantes de P); psicosociales, socioculturales, económicas, eliminación excesiva de alimentos en la dieta por preferencia del paciente.

Algunas causas de inflamación incluyen aclaramiento renal reducido de citocinas, productos terminales de la glucosidación, insuficiencia cardíaca, infección persistente oculta (p. ej., *Chlamydia pneumoniae*, *Helicobacter pylori*, infecciones dentales o gingivales); otras causas incluyen infecciones de la fístula o injerto, bioincompatibilidad de las membranas de diálisis y exposición a endotoxinas y otras sustancias liberadoras de citocinas del dializado contaminado.

Los mecanismos por los que se elevan estas sustancias y que pueden generar aterosclerosis acelerada no están bien establecidos; no obstante, existe evidencia clave en su desarrollo a la adhesión de leucocitos al endotelio vascular, en gran parte estos procesos son mediados por un grupo diverso de moléculas de adhesión celular (CAM, ICAM-1, VCAM-1) y la selectina E, que son expresados en la superficie del endotelio vascular. También se ha postulado que los radicales libres tienen una función importante en la patogénesis de la aterosclerosis, algunos informes indican que se incrementa el estrés oxidativo, aunque dicho estrés no está bien conocido. Los plasmalógenos son un grupo de fosfolípidos propuestos como marcadores sensibles del estrés oxidativo y han demostrado su utilidad en esta medición.

La **proteína “C” reactiva** es un indicador de daño tisular temprano, que puede determinarse con facilidad, es un predictor de muerte en diálisis crónica, así como un marcador más sensible que la albúmina sérica, se correlaciona con el número de muertes y sus valores son inversamente proporcionales al nivel de albúmina sérica.

La hipoalbuminemia ha sido reportada como predictor de muerte en pacientes con diálisis crónica, particularmente muerte cardiovascular, las causas son multifactoriales y pueden incluir infección y daño tisular.

La **homocisteinemia** es un factor independiente de daño cardiovascular en la insuficiencia renal, se ha determinado que está presente hasta en el 90% de los pacientes, el mecanismo de su concentración se explica por la falta de eliminación y reducción en la excreción renal, otras causas incluyen acumulación de compuestos tóxicos que inhiben el metabolismo, degradación dañada por los riñones, deficiencias o metabolismo alterados

de vitamina B6, B12 y folatos, y requerimientos anormalmente altos para estas vitaminas; sin embargo, no se ha establecido una relación directa de los niveles de homocisteína con los eventos cardiovasculares. Existe diversidad de estudios que valoran estas situaciones, algunos encuentran relación directa y otros no, lo que se ha establecido es que el paciente desnutrido, diabético y/o con proceso inflamatorio puede enmascarar los efectos nocivos de la hiperhomocisteinemia.

Síndrome MIA, recientemente se ha comunicado la presencia de un conjunto de alteraciones clínicas y bioquímicas, denominados Síndrome MIA (del inglés M: *malnutrition*, I: *inflammation*, A: *atherosclerosis*), que convergen en el paciente renal, factores independientes de progresión de la enfermedad renal, de mal pronóstico para la vida, que en conjunto potencializan sus efectos devastadores en estos pacientes, conllevando a la muerte.

Se conocen dos tipos e inclusive un tercero, propuesto como una forma mixta de la enfermedad. Los parámetros tomados en cuenta son la albúmina sérica, comorbilidad, presencia de inflamación, el estrés oxidativo y catabolismo proteico, la reversibilidad con diálisis y apoyo nutricional; el tipo 2 es común en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, artritis reumatoide, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, cáncer avanzado e insuficiencia respiratoria crónica.

La insuficiencia renal crónica es una enfermedad que lleva a un deterioro físico generalizado, con cambios clínicos y bioquímicos múltiples entre los que destacan anemia y desnutrición. Cursa con alta morbimortalidad derivada de la afección cardiovascular, donde convergen la inflamación crónica, la liberación de citocinas proinflamatorias, la obesidad y el daño endotelial por aterosclerosis acelerada, la desnutrición y factores que actúan en forma independiente en la generación del daño, como homocisteinemia. En la actualidad se ha descrito el Síndrome MIA, que está presente en la mayoría de los pacientes con enfermedad renal avanzada. Todos estos factores hacen que haya mayor susceptibilidad en los procesos morbosos, acortamiento del pronóstico de vida y deterioro en la calidad de vida. Debido a estas alteraciones, es imperativo tratar en forma integral al enfermo renal, y de forma oportuna y adecuada la anemia.

MANIFESTACIONES MUSCULOSQUELÉTICAS

Una de las funciones renales es la regulación del metabolismo fosforo-calcio, cuando la función renal descende se produce un deterioro progresivo de la homeostasis mineral, lo que ocasiona variaciones en el calcio y el fósforo, tanto séricos como tisulares, con cambios en los niveles circulantes de hormonas como la paratiroidea (PTH) y el calcitriol (D3). Estas alteraciones minerales y endocrinas se presentan en estadios tempranos de la ERC, cuando el filtrado glomerular disminuye de 60 mL/min. Los trastornos del metabolismo mineral son relevantes en etapas avanzadas de la ERC y más en pacientes con terapia dialítica, donde están relacionados de manera directa con calcificación vascular, aterosclerosis acelerada, calcificación valvular cardíaca, fracturas patológicas e infartos, todas ellas incrementan la frecuencia de desenlaces cardiovasculares.

El incremento del fósforo provoca aumento de la PTH, descenso del D3, alteración del remodelado óseo y calcificaciones vasculares. El tratamiento de la hiperfosfatemia lo constituyen la dieta baja en fósforo y las sustancias secuestradoras o quelantes intestinales de fósforo. Se recomienda restringir la ingesta de fósforo desde estadios 2 y 3. Los alimentos ricos en proteínas aportan las mayores cantidades de esta sustancia y los suplementos alimenticios aumentan el aporte.

Osteodistrofia renal es el término que designa las alteraciones de la morfología y arquitectura ósea propias de la ERC. Es el conjunto de alteraciones musculoesqueléticas derivadas de la enfermedad renal, hoy en día se prefiere el término enfermedad renal ósea o trastornos del metabolismo mineral para referirse a estas alteraciones. Las alteraciones pueden presentarse de manera independiente o en formas combinadas:

1. Anormalidades del calcio (Ca), fósforo (P), hormona paratiroidea (PTH) y vitamina D
2. Alteraciones del remodelado, mineralización, volumen, crecimiento o fragilidad del esqueleto
3. Calcificaciones cardiovasculares y otros tejidos blandos

La fisiopatogenia de estas alteraciones es la producción deficiente de calcitriol, lo cual se presenta en sujetos con una tasa de filtración glomerular alrededor de 40 mL/min, al mismo tiempo se genera un balance positivo de fósforo y una sobreproducción de hormona paratiroidea e hipocalcemia.

Las causas de deficiencia de calcitriol en pacientes con ERC son:

- Pérdida de masa renal
- Descenso del filtrado glomerular
- Retención de fósforo

CLASIFICACIÓN HISTOPATOLÓGICA DE LAS LESIONES ÓSEAS

- 1. Alto remodelamiento:** Osteítis fibrosa, lesiones mixtas. Cursa con PTH elevada, la frecuencia es del 50 al 60%. Osteítis fibrosa: forma clásica de osteodistrofia renal que se caracteriza por incremento de la remodelación, en la formación y resorción ósea, así como fibrosis medular. Enfermedad ósea mixta: Hallazgos consistentes en osteítis fibrosa y osteomalacia
- 2. Lesiones de bajo remodelamiento:** Osteomalacia, lesión adinámica del hueso. Osteomalacia asociada con intoxicación por aluminio, caracterizada por baja remodelación ósea, con acúmulo de material osteoide no mineralizado. En la actualidad es la menos prevalente en insuficiencia renal crónica. Enfermedad adinámica del hueso: cursa con bajo remodelamiento, se encuentra reducido el número de osteoblastos y osteoclastos y hay mínima producción de material osteoide. Se observa en pacientes diabéticos, intoxicación por aluminio, sobresupresión de PTH y en hiperparatiroidismo; tiene una frecuencia del 60 al 70%.
- 3. Lesiones mixtas**
- 4. Amloidosis por diálisis**

CALCIFILAXIS

La calcifilaxis es una alteración vascular poco frecuente, aunque suele ser de curso grave, presenta tasa de morbilidad alta, esta alteración se caracteriza por calcificación vascular progresiva, con necrosis isquémica de los tejidos blandos y de la piel, la afección puede ocurrir en vísceras. En su mayoría afecta a pacientes con IRC.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS ÚTILES EN LOS TRASTORNOS DEL METABOLISMO MINERAL

DETERMINACIONES DE CALCIO Y FÓSFORO

Se recomienda monitorear cada tres meses en estadios 3 a 5 de la ERC y cada mes, si el paciente está en tratamiento farmacológico.

La fórmula para medir el calcio corregido es:

$$\text{Ca total corregido (mg/dL)} = \text{Ca total (mg/dL)} + 0.8 [4\text{-albumina (gr/dL)}]$$

- Valores normales en estadio 3 y 4: 8.4 a 10.2 mg/dL, estadio 5: 8.4 a 9.5 mg/dL
- Valores de producto calcio fósforo en estadio 3, 4 y 5: <55%
- Valores de Fósforo (mg/dL) en estadio 3 y 4, en estadio 5: 3.5 a 5.5
- Hormona paratiroidea (PTH)
- PTH intacta (PTHi): sus valores séricos (rango normal 150 a 300 pg/mL), son el indicador bioquímico que correlaciona mejor con las lesiones histológicas
- PTHi >450 pg/mL son específicos de enfermedad ósea de alto remodelado, en concreto con osteítis fibrosa o forma mixta; y excluye la enfermedad de bajo remodelado con una elevada especificidad
- PTHi <120 pg/mL se relaciona en un 90% con la enfermedad ósea de bajo remodelado (forma adinámica u osteomalacia)

Valores recomendados de PTH i (pg/mL)

Estadio 3: 35 a 70 pg/mL, estadio 4: 70 a 110 pg/mL y estadio 5: 150 a 300 pg/mL.

Fosfatasa alcalina. Es un marcador de la tasa de recambio óseo, junto con otros marcadores como la PTH, incrementos aislados no predicen enfermedad renal ósea.

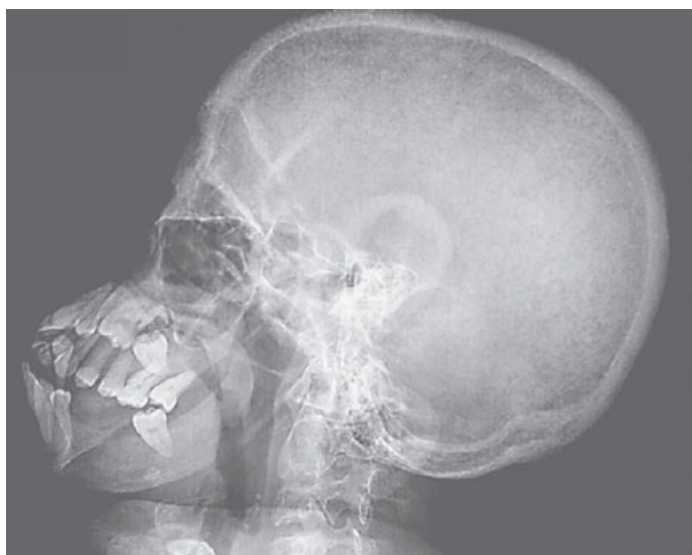
1,25-(OH)₂ Vitamina D. No existe evidencia de que su determinación seriada sea útil para el control del paciente renal, aunque puede usarse con fines de investigación. En presencia de niveles aumentados de PTH se desconoce cuáles serían los valores normales o aconsejables.

Otros marcadores. Osteocalcina, piridolinas libres en suero y el telopéptido C-terminal de la colágena, muestran buenas correlaciones con la histología ósea, pero no mejoran el poder predictivo de la PTH; son métodos que requieren técnicas especializadas, de alto costo y no siempre disponibles en un primer nivel de atención.

TÉCNICAS DE IMAGEN

RADIOLOGÍA ÓSEA, DENSITOMETRÍA, GAMMAGRAMA PARATIROIDEO

Los estudios radiológicos son el primer abordaje de estudio para detectar calcificaciones vasculares y amiloidosis relacionada con depósitos de β_2 microglobulina. La radiología simple de abdomen y manos permite detectar calcificaciones vasculares, la de columna dorso-lumbar está indicada en pacientes sintomáticos o en riesgo para la detección de fracturas vertebrales, vértebras en “jersey de rugby” apoyan el diagnóstico de osteítis fibrosa, las líneas de Looser son propias de la osteomalacia. La radiografía de manos permite identificar la resorción subperióstica en la cara radial de las falanges, es el signo más precoz y específico de osteítis fibrosa. En cráneo, las lesiones clásicas son la acrosteolisis imágenes en “sal y pimienta” (figura 8-6).



Nota: Paciente con hiperparatiroidismo secundario severo, se aprecian lesiones en sacabocado, imágenes en “sal y pimienta” y grave descalcificación.

Figura 8-6.

Radiografía lateral de cráneo.

DENSITOMETRÍA ÓSEA

Estudio que mide el grado de mineralización del hueso, útil para evaluar el riesgo de fractura, osteopenia y osteoporosis. Las áreas más adecuadas para realizar estas mediciones son la columna lumbar y la cadera. Su beneficio es parcial y en el estudio del paciente con trastornos del metabolismo mineral, éste deberá complementarse.

GAMMAGRAFÍA PARATIROIDEA

Estudio que emplea un radionúclido y permite visualizar las glándulas paratiroides, identifica nódulos hiperfuncionantes o zonas hipercaptantes del radiotrazador y estima el peso de las glándulas, altamente específico para en el diagnóstico de hiperparatiroidismo secundario.

ALTERACIONES NEUROLÓGICAS

La encefalopatía urémica puede presentarse en tres formas clínicas:

1. Encefalopatía urémica precoz: anorexia, náuseas, insomnio, intranquilidad, disminución de la capacidad de atención, reducción del interés sexual
2. Encefalopatía urémica moderada: vómitos, fatiga fácil, dificultad para moverse, somnolencia, inversión del sueño, cambios de carácter, disminución severa de la performance sexual
3. Encefalopatía urémica severa: excitación, desorientación, confusión, mioclonías, asterixis, convulsiones, estupor, coma

Pueden presentarse crisis convulsivas y demencia relacionada al estado de uremia. Los hallazgos tomográficos consisten en atrofia cortical y subcortical.

Tomográficamente se describe hipotrofia y atrofia cortical y subcortical, con imágenes que semejan ampliación de los surcos cerebrales (figura 8-7).

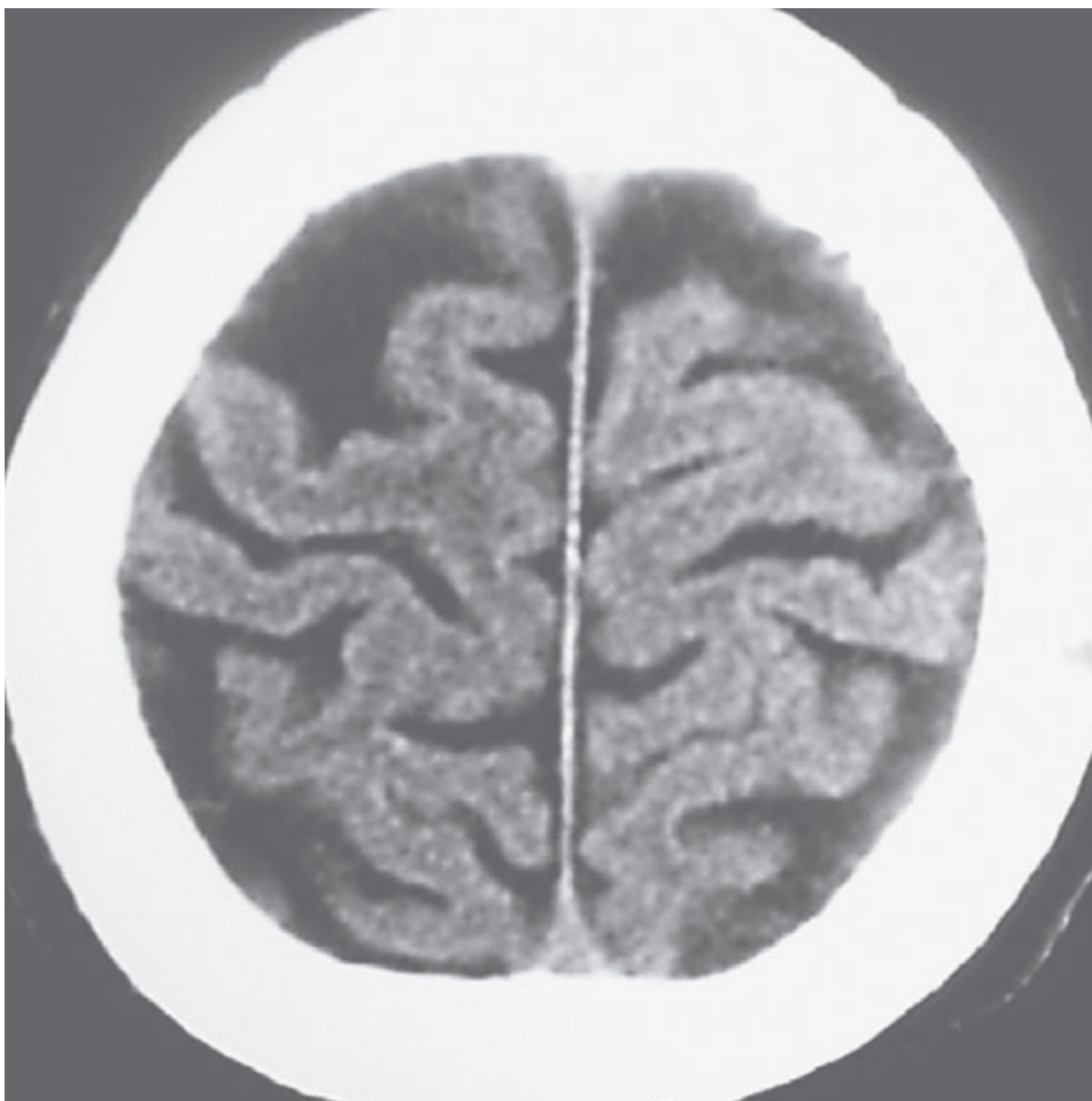


Figura 8-7. Corte tomográfico alto que permiten identificar atrofia corticosubcortical moderada a severa. Nótese el engrosamiento de las zonas blancas a expensas de pérdida de la materia gris, la marcada separación de los espacios intercunvolución y zonas prácticamente sin tejido cerebral.

La polineuropatía urémica se presenta con síndrome de piernas inquietas, parestesias, calambres musculares. El tratamiento consiste suministrar vitaminas del complejo B (B1, B6 y B12) más diazepam 5 a 10 mg o clonazepam 2 mg. Se ha utilizado también la clonidina con resultados variables. En presencia de calambres es útil la vitamina E 400 UI/día, verapamil 40-80 mg/día y L-carnitina (mejora el metabolismo de la célula muscular).

EMERGENCIA URÉMICA

Son los signos que obligan prescribir el tratamiento dialítico de manera inmediata y que ponen en peligro la vida, una de las más frecuentes es la retención hídrica grave con edema agudo pulmonar (figura 8-8).



Figura 8-8.

Edema agudo pulmonar. Notese la congestión venocapilar pulmonar bilateral y basal, con aparición de líneas A y B de Kerley.

- Hipercalemia
- Edema pulmonar
- Acidosis metabólica
- Encefalopatía hipertensiva
- Encefalopatía urémica
- Pericarditis

- Taponamiento pericárdico

BIBLIOGRAFÍA

- Cordero A, Moreno J, Alegría E:** Síndrome Metabólico: retos y esperanzas. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. Revista Española de Cardiología 2005;5:38D-45D.
- Block GA, Klassen PS, Lazarus JM et al.:** Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. Journal American of Society of the Nephrology 2004;15:2208-2218.
- Guía clínica para la identificación, elaboración y manejo del paciente con enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención. Programa de Salud Renal. Ministerio de Salud Pública, Fondo Nacional de Recursos, Facultad de Medicina. Sociedad Uruguaya de Nefrología. Comisión honoraria de salud. 2006.
- Guía Europea para la práctica de la diálisis peritoneal. Nephrology Dialysis Transplantation 2005;20(Suppl 9):ix1.
- Guía para el manejo de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) basada en la evidencia Colombia. Ministerio de Protección Social. Fundación para la Investigación y desarrollo de la Salud y la Seguridad Social, 2005.
- Guías Bolivianas 2007. Ministerio de salud y deportes organización mundial de la salud OPS/OMS programa nacional de salud renal programa nacional de prevención y control de enfermedades renales componentes.
- Guías de Práctica Clínica en Diálisis Peritoneal. Sociedad Española de Nefrología, 2005.
- Guías para el cuidado del paciente con insuficiencia renal crónica en etapa de prediálisis. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, 2003.
- Guías para el cuidado del paciente con insuficiencia renal crónica en etapa de pre diálisis. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, 2006.
- Maduell F, Gorriz JL, Pallardo LM, Ponds R Santiago C:** Assessment of phosphorous and calcium metabolism and its clinical management in hemodialysis patients in the community of Valencia. Journal of Nephrology 2005;18:6:739-748.
- National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease. American Journal of Kidney Disease 2003;42:S1-S202.
- NKF K/DOQI Guidelines. Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations. Up Date 2006.
- Peñalba A, Alles A, Aralde A et al.:** Consenso metabolismo óseo y mineral. Sociedad Argentina de Nefrología. 2010. Introducción y capítulo I. Metabolismo óseo y mineral en la enfermedad renal crónica estadio 3–5. Dialysis and Trasplantation 2010;31(3):101-105.
- Sánchez Tomero JA:** Planificación anticipada e inicio de diálisis. Nefrología 2009;29(4):285-287.
- Secretaría de Salud, a partir de: INEGI-SSA. Bases de datos de defunciones. CONAPO, Proyecciones de población, previas a los resultados del II Censo de Población y

Vivienda 2005.

Slinin Y, Foley RN, Collins AJ: Calcium, phosphorous, parathyroid hormone, and cardiovascular disease in hemodialysis patients: the USRDS waves 1, 3 and 4 study. Journal American of Society of the Nephrology 2005;16:1788-1793.

Vázquez VA, Vázquez CA, Calderín RO *et al.*: Síndrome metabólico en pacientes hipertensos esenciales. Nefrología 2003;XXIII(5):423-431.

Vikse-Bjorn E, Irgens-Lorentz M, Leivestad-Torbjorn *et al.*: Low Birth Weight Increases Risk for End-Stage Renal Disease. Journal American of Society of the Nephrology 2008;19:151-157.

Weisinger JR: Role of hormone replacement in the management of osteoporosis in Haemodialised: perspectives for the future.. Nephrology Dialysis Transplantation 2000;15 (suppl 5):36-37.

Wolf M, Shah A, Gutiérrez O, Ankers E *et al.*: Vitamin D levels and early mortality among incident hemodialysis patients. Kidney International 2007;72(8):1004-1013.

Yokoyama K, Kato HN, Kubo H *et al.*: Clinical significance of the K/DOQI. Bone Guidelines in Japan. American Journal of Kidney Disease 2004;44:383-384.

Young EW, Akiba T, Albert JM *et al.*: Magnitude and impact of abnormal mineral metabolism in hemodialysis patients in the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). American Journal of Kidney Disease 2004;44(suppl 3): S34-38.

Tratamiento sustitutivo de la función renal

CAPÍTULO

9

Antonio Méndez Durán

La diálisis peritoneal (DP) es un método sustitutivo de la función renal que permite mejorar la calidad de vida de los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC). México es uno de los países que realiza este procedimiento con mayor frecuencia, en comparación con otros países de Latinoamérica y el mundo.

En la evolución de las terapias dialíticas, la DP fue empleada como el procedimiento de elección en pacientes que inician la terapia sustitutiva, y tiempo después se desarrolló la hemodiálisis (HD), esta modalidad ha tenido preferencia por el médico y el paciente, debido a diversos motivos, entre los que destacan la facilidad de incorporarse al tratamiento; sin embargo los registros estadounidenses y europeos actuales exponen de manera clara que las complicaciones derivadas del procedimiento de hemodiálisis son mayores en comparación con las que ocurren en DP, de manera que los países desarrollados están refieren la DP como la terapia dialítica (*pd first*) ideal, así como también en el paciente que regresa de trasplante renal (*pd second*).

Los procedimientos de diálisis presentan similitudes terapéuticas o equivalencia, no son terapias competitivas, son complementarias y un mismo paciente puede necesitar las dos modalidades en diferentes momentos de la enfermedad renal.

Para garantizar estas estrategias habrá que realizar la planeación estratégica desde el inicio de la terapia dialítica (selección adecuada del paciente, elección del catéter y abordaje quirúrgico) pensando que en un futuro el paciente de nuevo requerirá diálisis peritoneal (cuadro 9-1).

Cuadro 9-1. Similitudes entre los programas de diálisis		
Componente	Hemodiálisis	Diálisis peritoneal
Acceso a la terapia	Vascular	Peritoneal
Líquido de diálisis	Líquido dializante	Solución dializante
Exposición a plásticos	Membrana de diálisis circuitos extracorpóreos	Circuitos extracorpóreos bolsas de diálisis,
Mecanismos	Depuración Ultrafiltración	Depuración Ultrafiltración

Un programa de diálisis deberá contar con lo siguiente:

- Área física específica
- Recursos humanos capacitados propios
- Recursos financieros propios

Las infecciones son la complicación principal en la diálisis peritoneal, las unidades médicas que inician con estos programas deberán ser cuidadosas en la realización de estos procedimientos, ya que se deberán llevar a cabo en áreas y por el personal específico, de lo contrario, las complicaciones estarán siempre presentes, lo que repercute en mayor estancia hospitalaria.

CRITERIOS DE REFERENCIA AL ESPECIALISTA

El objetivo de la derivación al nefrólogo en un tiempo razonable es evitar que un paciente candidato a terapia sustitutiva requiera diálisis no programada y con ello evitar complicaciones graves potencialmente letales.

Los estudios disponibles demuestran que de los pacientes referidos al especialista, hasta un 50% requiere diálisis en menos de seis meses, indicando que la referencia es demasiado tardía, lo que pudiera estar relacionado con mayor morbilidad, mortalidad, pérdida de la oportunidad de realizar un trasplante en prediálisis, pérdida de la oportunidad de brindar una terapéutica integral y la adecuada en prediálisis.

CUÁNDO REFERIR AL NEFRÓLOGO

El filtrado glomerular ha sido el mejor indicador para esta determinación, las guías de manejo, tanto europeas como norteamericanas establecen que con menos de 60 mL/min habrá que considerar el apoyo del especialista en el manejo del enfermo renal y con menos de 30 es indispensable la referencia.

CAUSAS DE REFERENCIA TARDÍA

En lo que respecta a lo relacionado al médico son: la falta de reconocimiento temprano de la enfermedad renal, diversas actitudes sobre el empleo de la diálisis, actitud del nefrólogo, preocupación por la saturación de los servicios, falta de consenso en las guías de referencia, insuficiente educación de médicos primarios

Consecuencias de la referencia tardía

- Incremento de la morbilidad y mortalidad
- Deterioro de la calidad de vida
- Pérdida de la oportunidad de un trasplante
- Limitación de opciones terapéuticas en prediálisis
- Descontrol metabólico mayor
- Educación inadecuada del paciente
- Selección inadecuada del tipo inicial de diálisis
- Mayor número de hospitalizaciones y costo

ELECCIÓN DE TÉCNICA: ¿HEMODIÁLISIS O DIÁLISIS PERITONEAL?

En general, la elección de una técnica u otra dependerá de las contraindicaciones y de las preferencias personales de los pacientes, una vez explicadas todas las posibilidades. No

obstante, la mejor opción terapéutica para la mayor parte de los pacientes con insuficiencia renal es el trasplante.

En otros países, la hemodiálisis se mantiene como la técnica más utilizada, no la mejor, las nuevas técnicas de hemodiafiltración y la hemodiálisis diaria e incluso la hemodiafiltración en línea diaria, son alternativas del tratamiento específicas para un grupo pequeño de pacientes, con buenos resultados clínicos, pero requieren de personal y equipo especializado. La diálisis peritoneal es la técnica dialítica de elección hasta la realización de un trasplante renal, tanto en niños como en adultos. En la actualidad el apoyo de una máquina cicladora permite mayor independencia del paciente y la posibilidad de que realice las actividades cotidianas como trabajar, estudiar y mejor calidad de vida, asimismo permite reducir la frecuencia de infección peritoneal, mayor adherencia al tratamiento y la posibilidad de proporcionar mayores dosis de diálisis en comparación con la técnica manual, lo cual se observa en los pacientes que no alcanzan una DP adecuada en DPCA y sí lo logran en la forma automatizada.

DIÁLISIS PERITONEAL

Los factores a considerar en la elección son:

- Sociales o geográficos, que pueden jugar un papel determinante al elegir la modalidad de diálisis, la DP se realiza en el domicilio del paciente mientras que en HD, el paciente se desplaza a una unidad especializada, lo cual implica la inversión de tiempo, dinero y el apoyo incondicional de un familiar o cuidador
- Limitaciones físicas: artritis, disminución importante de la agudeza visual, amputaciones
- Edad avanzada con apoyo familiar limitado
- Preferencia del paciente
- Inestabilidad hemodinámica
- Alto riesgo de arritmia grave
- Dificultad para obtener o mantener un acceso vascular adecuado (niños, ancianos, diabéticos)
- Condiciones en las que la anticoagulación no es aconsejable

La diálisis peritoneal se debe realizar primero debido a:

- Mayor supervivencia
- Mayor tiempo de preservar la función renal residual
- Menor frecuencia de infección relacionada a la técnica dialítica
- Menor mortalidad general

IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO SUSTITUTIVO EN SUJETOS LABORALMENTE ACTIVOS

La edad promedio de ingreso al tratamiento dialítico en México es de 62 años, pero las edades más afectadas son de 50 a 59 y de 60 a 69 años, con una gran afección a las personas adultas en vida laboral productiva, que conduce en el inicio de la enfermedad a incapacidad física, inasistencia laboral, inconformidad obrero-patronal y despido injustificado; lo cual se torna más álgido cuando en forma repetida estos pacientes requieren de hospitalizaciones frecuentes al sufrir descompensaciones por diversas causas, ya sean derivadas de la propia enfermedad primaria o por complicaciones del procedimiento dialítico (infección peritoneal, desequilibrio hidroelectrolítico, disfunción del acceso vascular, entre otros). La terapia dialítica ha demostrado beneficios en mejorar la calidad de vida, no obstante la modalidad de diálisis representa diferentes grados de rehabilitación e integración a la vida cotidiana, social y laboral. Por lo anterior surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el mejor método dialítico? Existen diversos estudios que comparan los beneficios potenciales de las diferentes terapias dialíticas (peritoneal y

hemodiálisis), además de contrastar diferentes grupos de edad (pediátricos, adultos y adultos mayores), la condición médica y laboral; los cuales demuestran que la mejor terapia es diálisis peritoneal, ésta ha demostrado ser la técnica dialítica que a largo plazo alcanza la mayor supervivencia, así como menor frecuencia de complicaciones y hospitalizaciones, derivado de esta última, un menor número de días de estancia intrahospitalaria, que redundan en optimización del gasto en cualquier institución de salud. El paciente con ERC se encuentra estigmatizado por la sociedad, destacan los mitos que circundan alrededor del tratamiento y la pobre expectativa de vida que pudieran alcanzar; sin embargo cada paciente experimenta distintos escenarios que obedecen a las condiciones clínicas y comorbilidad asociada; precisamente derivado de este hecho, los pacientes prefieren tener más tiempo para realizar sus actividades cotidianas y para la convivencia familiar, que tener una supervivencia mayor, aspecto que solo la diálisis peritoneal automatizada o hemodiálisis en casa alcanzan, este último tratamiento aún no se encuentra disponible en América.

La DPA en el paciente pediátrico y adulto mayor ha demostrado superioridad a otras terapias, al permitir ajustar la dosis de diálisis con mayor precisión y ser un procedimiento más seguro que la hemodiálisis. La mejor opción terapéutica para la mayor parte de los pacientes con IRC (niños y adultos), es el trasplante renal, pero los estudios de calidad de vida demuestran resultados comparables entre el trasplante renal y la DPA. En 2006, un grupo de investigadores del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) midieron calidad de vida en 101 pacientes de la misma institución mediante el formato KDQOL SFTM V1.3, el cual identifica el grado de limitación física, psicológica, social, laboral y emocional, encontrando que el grupo de DPA tuvo mejores puntuaciones al ser comparado con el grupo que recibió DPCA (cuadro 9-2).

Cuadro 9-2. Promedio de las dimensiones de calidad de vida en un grupo de pacientes con terapia sustitutiva			
Variables	DPA	HD	DPCA
Estado laboral	94.12	27.27	46.08
Función cognoscitiva	63.14	64.65	68.37
Calidad de las relaciones sociales	80.39	78.38	77.91
Sueño	75.23	65.33	70.02
Funcionalidad física	86.47	31.21	50.88
Limitación física	97.06	16.67	46.08
Salud en general	49.71	32.88	26.57
Energía/fatiga	69.41	49.09	54.80
Estado emocional	75.76	58.18	60.86
DPA: diálisis peritoneal automatizada; DPCA: diálisis peritoneal continua ambulatoria; HD: hemodiálisis.			

La comunidad médica no ha dado la importancia debida al inicio de diálisis peritoneal, a pesar de la información disponible en la literatura y la preferencia de la modalidad dialítica, algunas determinantes son los aspectos éticos, financieros, factibilidad de ingreso al tratamiento, desconocimiento científico el cual está favorecido por el desinterés mostrado por el médico, así como por la consulta en la literatura médica, analfabetismo cibernético y citación de otros países, dejando en segundo término la literatura local.

En el mes septiembre del año 2015, el IMSS registró 56 733 pacientes con diálisis, de los cuales 33 166 (58.4%) estuvieron en diálisis peritoneal y 23 567 (41.6%) en hemodiálisis; sólo 13 892 (12.3%) cotizó al sistema financiero institucional; lo que indica que estas terapias requieren un soporte financiero sustentable importante y que por otra parte son un grupo de pacientes que requieren incapacidades frecuentes; durante el año 2014 se emitieron 33 372 dictámenes como “sí invalidez”, de los cuales 20 375 corresponden a casos iniciales y 12 997 a revaloraciones, la población asegurada promedio en el ramo de invalidez y vida durante 2014 fue de 16 695 221. Por lo anterior, se podría decir que la tasa de incidencia de invalidez debido a insuficiencia renal crónica terminal fue de 10.11 por cada 100 000 trabajadores asegurados y representó la cuarta causa de invalidez por debajo de diabetes mellitus, tumores malignos y dorsopatías. Lo que justifica la optimización de las terapias dialíticas en un contexto de gestión sanitaria en salud pública, donde la racionalización del recurso financiero no demerite la calidad de los servicios y brinde la oportunidad de beneficiar al mayor número de pacientes en un entorno sustentable a mediano y largo plazo.

Los pacientes en diálisis peritoneal se mantienen laboralmente activos en un mayor porcentaje, en comparación con los de hemodiálisis y los trasplante, más que los de hemodiálisis, no sólo para actividades libres, sino para la jornada laboral asalariada. La disminución de infección peritoneal en la modalidad automatizada ha disminuído y con ello ha mejorado el desempeño físico del paciente, contribuyendo en la disminución del ausentismo, en esta modalidad, el IMSS ha identificado una reducción del 29% de los eventos.

NECESIDADES PARA OBTENER RESULTADOS ADECUADOS EN DIÁLISIS PERITONEAL

Son aquellas que están basada en la planeación estratégica previa al inicio de la terapia dialítica, planeando el futuro del paciente que ingresa a hemodiálisis o es trasplantado y que requerirá DP de nuevamente.

Asimismo dependen de la selección adecuada del paciente, elegir el catéter peritoneal y el mejor abordaje quirúrgico, el entrenamiento del colocador del catéter, siempre usar profilaxis antimicrobiana previa a la implantación y realizar un adiestramiento específico en la técnica dialítica con reforzamientos periódicos para el paciente y sus familiares.

Los factores a considerar en la incapacidad laboral son:

- Diagnóstico

- Edad
- Número de cotizaciones al sistema de salud afiliado vigente
- Tipo de actividad
- Grado de incapacidad: parcial o menor; total o mayor, invalidez

El sistema de salud en acuerdo con la legislación vigente deberá tomar en cuenta los factores previamente descritos en la emisión de un certificado de incapacidad y a conveniencia del enfermo, elegir la mejor decisión acorde con las condiciones y necesidades individuales. En España se otorga el doble del número de certificados de incapacidad laboral permanente a los pacientes que reciben hemodiálisis.

Los factores relacionados al no incremento de diálisis peritoneal son:

1. Atribuídos al pacientes:

- Familia: red de apoyo familiar, cuidador, nivel socioeconómico
- Paciente: momento en el que toma la decisión, sin conocimiento de la técnica dialítica, duda de sus propias facultades para realizar el procedimiento, elección de la modalidad por influencia del familiar o del médico, elección del tratamiento más sencillo o el que represente menor carga para su familia

2. Atribuídos al médico:

- La DP no es recomendada por preferencia del médico
- Desinterés por la técnica
- Doble ética del médico: en la institución de salud pública primero diálisis peritoneal, en la medicina privada se prefiere hemodiálisis

3. Atribuídos al sistema de salud vigente. Sin respeto a la autonomía como la incapacidad para decidir con libertad sobre el tratamiento dialítico. No se puede forzar a los pacientes a ingresar a DP como lo establece el sector público mexicano. Un modelo ideal de ingreso a diálisis peritoneal exige la toma de decisiones basadas en apego estricto a la evidencia científica y no tanto a normativas institucionales que están enfocadas a abatimiento de costos de inversión y dejan en un segundo plano “el mejor tratamiento” para el paciente; en donde el gremio médico y equipo multidisciplinario de salud sean los personajes que tengan facultad de decidir el ingreso y egreso de medicamentos de los cuadros básicos; requiere el recurso humano específico constituido por el médico, enfermero, nutricionista, trabajador social, empleado de servicios básicos, recepcionista y tanatólogo. Cada integrante desempeña un papel fundamental en la calidad de la atención ofertada al paciente, lo cual repercute en la calidad de vida y quizás en la supervivencia. La enfermera no debe desempeñar funciones ajenas a su formación, debe concentrarse en las actividades de su quehacer diario: la consulta de enfermería en diálisis

4. Relacionados con el medio y condiciones geográficas

El proceso ideal de ingreso a diálisis peritoneal exige la revisión del paciente por parte de la consulta de prediálisis, donde el equipo multidisciplinario haya realizado la valoración

correspondiente (nutrición, psicología, tanatología, cirugía vascular, nefrología, trabajo social, otros) y haya contribuido al mayor bienestar del paciente, con el fin de obtener las menores complicaciones en la terapia sustitutiva. Un aspecto muy importante es comenzar y concluir el esquema de inmunizaciones, así como adyuvar en el cuidado paliativo. Planear el inicio de diálisis en conjunto con la familia y en el momento óptimo es lo recomendable, la falta de previsión aumenta innecesariamente el ingreso a diálisis de manera no planeada y a hemodiálisis, con los riesgos y consecuencias que el momento conlleva.

INICIO DE LA TERAPIA SUSTITUTIVA

Existen diferentes criterios para el inicio de diálisis, algunos investigadores recomiendan el inicio temprano en pacientes con diabetes, otros estudios no han demostrado el beneficio de comenzar de esta forma, pero la mejor terapia la constituye la realización de un trasplante renal antes de ser el paciente sometido a cualquier tipo de diálisis y el mejor momento es cuando las manifestaciones clínicas del paciente sean intensas, para considerar que el tratamiento médico y la dieta son insuficientes en la disminución de la sintomatología o bien, cuando se encuentre en peligro la vida.

Los criterios de inicio son:

- TFG <15 mL/min/1.73 m² o antes si aparecen signos o síntomas de uremia o dificultad en el control de la hidratación (hecho frecuente en el caso del paciente con diabetes), HTA de difícil control o empeoramiento del estado nutricional
- En general se inicia diálisis cuando el FG se encuentra entre los 8 y 10 mL/min/1.73m²sc y es obligatorio con FG <6 mL/min/1.73 m²sc, incluso en ausencia de sintomatología urémica
- Según la guía española, señala dos momentos para el inicio: 1) filtración glomerular <15 mL/min/1.73 m² y la existencia de alguna complicación urémica no corregible con tratamiento convencional. 2) Filtración glomerular <6 mL/min/1.73 m² aunque el enfermo esté asintomático
- En pacientes con edades extremas y en quienes presentan enfermedades asociadas se recomienda iniciar con TFG >15 mL/min/1.73 m²sc, aún sin la presencia de sintomatología
- Los valores de urea y creatinina no determinan el inicio de la terapia, cifras alrededor de 170 a 200 mg/dL y 7 a 10 mg/dL, respectivamente, deben ser consideradas determinantes bioquímicas para el inicio de diálisis

El objetivo de la terapia dialítica es proporcionar la mejor secuencia de tratamiento sustitutivo dentro de un modelo integrado e individualizado. Dar a su paciente lo que más convenga en el momento, pues en un futuro cercano requerirá el apoyo de otra modalidad dialítica, aunque el ideal es realizar un trasplante renal (figura 9-1, 9-2).



Nota: El paciente cursa sin contraindicación para cualquier modalidad dialítica, con abdomen útil; se prefiere diálisis peritoneal; modalidad que en el contexto *pd first* ofrece mejores resultados a mediano y largo plazo comparado con hemodiálisis. El acceso peritoneal es un factor determinante para la supervivencia de la técnica dialítica, del peritoneo y del mismo paciente.

Figura 9-1.

Abdomen blando, no globoso, sin defectos de pared. En preparación para la implantación del acceso peritoneal crónico.

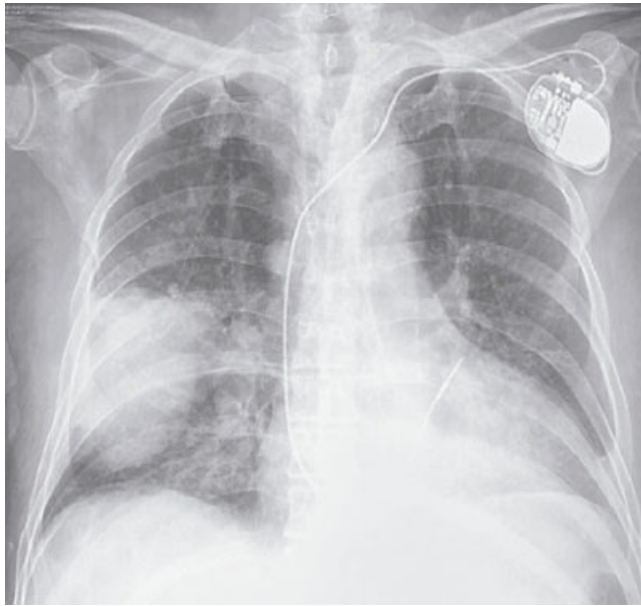


Nota: En este paciente se requiere iniciar diálisis, aunque no presenta antecedentes de patología abdominal, el abdomen en batracio representa un alto potencial de disfunción del catéter peritoneal por atrapamiento de epiplón, migración, acodamiento e infección de túnel y sitio de salida. El tratamiento de elección será hemodiálisis.

Figura 9-2.

Abdomen globoso, péndulo, no útil para implantación de un catéter peritoneal.

Otros pacientes no son aptos para recibir ningún tipo de terapia sustitutiva y en ellos el manejo conservador está indicado, así como el apoyo espiritual y tanatológico (figura 9-3).



Nota: Paciente de edad avanzada, con cáncer pulmonar invasivo, sin posibilidad de realizar hemodiálisis por pobre reserva cardíaca y alta posibilidad de muerte transdiálisis, sin posibilidad de realizar diálisis peritoneal por presencia de estoma. Se prefiere manejo conservador paliativo.

Figura 9-3.

Manejo conservador.

INDICACIONES DE DIÁLISIS

Síndrome urémico severo, sobrecarga de volumen que no responde al tratamiento con diuréticos, hipercalemia sin respuesta a manejo farmacológico, acidosis metabólica severa, episodios de sangrado masivo y de difícil control relacionado a uremia, pericarditis urémica, encefalopatía urémica.

VENTAJAS DE LA DIÁLISIS PERITONEAL

Menor frecuencia de descompensación, mejor control de la anemia (menores pérdidas), mayor tiempo de preservación de la función renal residual, sin necesidad de accesos vasculares que a través del tiempo condicionan agotamiento y síndromes de vena cava, mayor independencia y movilidad, no requiere anticoagulación, procedimiento que puede ser realizado en forma domiciliaria, sencillo de realizar, no requiere tecnología compleja.

Los inconvenientes potenciales son:

- Membrana peritoneal con vida media “corta”, lo que se traduce a largo plazo en un peor control del volumen y una menor eficacia depurativa
- Requiere apoyo familiar continuo
- Demanda adiestramiento inicial y vigilancia de la técnica dialítica, lo cual es proporcionado por el sistema de salud vigente

CONTRAINDICACIONES DE DIÁLISIS PERITONEAL

Pueden ser relativas o absolutas, en cada apaciente aplican unas u otras y en diferentes momentos evolutivos. También pueden ser la cirugía abdominal previa que limite la integridad o superficie de la cavidad peritoneal, ausencia de pared abdominal, restricción pulmonar crónica moderada a severa, obesidad mórbida, estomas, alteraciones psiquiátricas mayores, artritis incapacitante, falta de red de apoyo familiar, infección por virus de hepatitis o virus de inmunodeficiencia humana, enfermedad vascular periférica de miembros pélvicos, diverticulosis, hernias abdominales (más que una contraindicación representa una oportunidad quirúrgica para implantar de manera simultánea el catéter peritoneal), insuficiencia hepática con hipoalbuminemia moderada-severa y prótesis de grandes vasos a nivel abdominal.

Las indicaciones de diálisis peritoneal automatizada son:

- Preferencia del paciente
- Pacientes laboralmente activos con deseo de independencia y autosuficiencia
- Ancianos con buen soporte familiar
- Pacientes con dificultades para desplazarse a un centro de diálisis (trabajo, distancia larga, difícil movilización)
- Hipertrofia ventricular grave
- Cardiopatías de cualquier etiología asociadas a disfunción sistólica significativa
- Enfermedad coronaria
- Cardiopatía dilatada
- Hipercoagulabilidad
- Diabéticos
- Enfermedad ateroembólica
- Retinopatía diabética proliferativa
- Antecedentes de sangrado recurrente
- Hernias no complicadas que no se desean intervenir o corregidas, pero con riesgo de recidiva
- Gastroparesia
- Poliquistosis gigante
- Patología de columna vertebral
- Inadecuación por intolerancia a volúmenes habituales en DPCA
- Inadecuación en DPCA
- Ultrafiltración inadecuada en DPCA

VENTAJAS DE DIÁLISIS PERITONEAL AUTOMATIZADA

El mayor beneficio se obtiene en la población pediátrica, se considera un proceso más fisiológico con menor frecuencia del riesgo de adquirir infección peritoneal (disminución en el número de conexiones y desconexiones), además permite adecuar la prescripción de acuerdo con grupos de edad específicos, de acuerdo a superficie corporal y condiciones

clínicas específicas, conforme a las necesidades metabólicas relacionadas al crecimiento, adecuar según el tipo de transporte peritoneal, mantener la cavidad peritoneal seca durante el día que en muchos pacientes genera discomfort, o así lo requiere la indicación médica, reduce la absorción de glucosa, la pérdida de proteínas y aminoácidos, el paciente experimenta mejoras en la rehabilitación psicológica y social, reduce el tiempo de preparación de la terapia, lo cual impacta en el estilo de vida y el tiempo destinado a su familia.

CONTRAINDICACIONES DE HEMODIÁLISIS

Insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica reciente, deterioro de la función ventricular (FEVI <35%), arritmias no controladas, trastornos psiquiátricos mayores.

Desventajas de hemodiálisis: requiere un acceso vascular, anticoagulación permanente, no se puede realizar en el domicilio del paciente (en México), requiere desplazamiento a una unidad especializada para realizar el tratamiento (tres veces cada semana).

El éxito de la terapia dialítica proporciona:

- Aceptación y comprensión del procedimiento por el paciente
- Ingreso planeado (oportuno)
- Selección de la terapia más adecuada para cada paciente
- En diálisis peritoneal (evitar el empleo de catéteres rígidos o semirrígidos, comenzar con catéter tipo Tenckhoff desde el inicio)
- En hemodiálisis, iniciar con un acceso vascular permanente (fístula arteriovenosa interna) o semipermanente (permacath)
- Capacitación en las terapias previo al inicio del tratamiento
- Contar con una red de apoyo familiar
- Estado nutricional adecuado

TRATAMIENTO PALIATIVO DE LA INSUFICIENCIA RENAL

Diagnosticar temprana y adecuadamente al paciente con enfermedad renal crónica siempre brindará beneficios que permiten identificar a los pacientes cuando el daño renal está avanzado, se requiera iniciar la terapia dialítica o brindar un manejo paliativo. El tratamiento integral de las comorbilidades atenúa la sintomatología en general, el tratamiento establecido por el médico de primer contacto es punto clave en el destino de los pacientes. Proporciona estrategias farmacológicas, dietéticas, consejo familiar, apoyo psicológico, tanatológico y ayuda a identificar integrantes de la familia con que pudieran tener el mismo padecimiento.

Del mismo modo es necesario que el médico realice el estudio epidemiológico de la población a su cargo, convenir en el manejo farmacológico basado en guías locales, nacionales e internacionales dictadas por expertos, llevar a cabo actividades educativas y de investigación, y brindar de manera conjunta el campo necesario para la capacitación y adiestramiento del equipo multidisciplinario. Educar a la familia del paciente quizá sea un factor más importante que el propio cuidado del enfermo.

No todos los pacientes son aptos para ingresar a la terapia dialítica, en ellos el manejo conservador está indicado y por otra parte, un gran número de pacientes no lo aceptan, en estos dos aspectos es necesario contar con un documento médico-legal que por un lado deslinde de responsabilidad y por otro, permita realizar la libre voluntad del paciente ante su enfermedad y la decisión sobre el tratamiento.

La aplicación de las decisiones anticipadas son el conjunto de documentos en los cuales el paciente detalla sus deseos con respecto a su proyecto de vida y el fin de la misma.

Las decisiones anticipadas requieren un abordaje multidisciplinario: médicos, enfermeras, trabajador social, diálogo familiar, conocer cuánto sabe el paciente sobre su enfermedad y cuánto quiere conocer, así como cuáles son sus expectativas, tener en cuenta que los sentimientos y deseos del paciente es lo principal (cuadro 9-3).

Cuadro 9-3. Ventajas de la decisión anticipada
Para el paciente
Permite desarrollar su autonomía
Ayuda al bien morir
Permite elegir a su representante de confianza para la toma de decisiones
Para la familia
Ayuda a discutir y definir la posición del paciente en el fin de la vida
Permite descargar parte de la responsabilidad en la toma de decisiones difíciles
Clarifica el diálogo con el personal de salud

Para el personal de salud
Simplifica la toma de decisiones
Respeto la voluntad del paciente
Mejora el diálogo con la familia
Deslinda responsabilidad médica y jurídica

La participación del psicólogo en la atención del enfermo renal crónico en todos sus estadios es de suma trascendencia, los trastornos físicos, psicológicos y psiquiátricos están presentes. Destaca su participación en los siguientes problemas:

- Valoración previa a la inclusión a un programa de diálisis
- Pacientes en diálisis que experimentan un proceso agudo dentro de su cronicidad
- Pacientes en diálisis con dificultades en la adaptación al tratamiento
- Falta de cumplimiento de los tratamientos
- Pacientes terminales que requieren apoyo tanatológico, así como la familia

TRATAMIENTO CONSERVADOR

La insistencia en el ingreso a una terapia sustitutiva es una situación frecuente, dada la saturación de los servicios o de situaciones específicas, en cuyos casos se desatienden otros aspectos no menos importantes para el propio paciente (p. ej., éticos, espirituales, psicosociales, la dignidad y la propia forma de pensar, así como los relacionados con el inicio, continuación, mantenimiento o finalización del tratamiento). Estará indicado ante la negativa del paciente, cuando no haya aviso médico de ingreso a terapias de diálisis (porque existe mayor riesgo que beneficio) o cuando se pretenda brindar el beneficio de la duda ante un tratamiento o procedimiento (como terapia excepcional que pudiera adyuvan en el mejoramiento del problema actual). Una dieta hipoproteínica mejora los síntomas urémicos al disminuir la ingesta de fosfatos, ácidos y sodio.

La participación del psicólogo es determinante para el apoyo del paciente por parte de la familia, las actividades diarias y sus cuidados en etapa terminal, ya que propicia a muchas controversias, pero siempre deberá prevalecer la ética, el profesionalismo y el compromiso con los pacientes. Aún cuando éste no acepta diálisis o por aspectos médicos no sea considerado apto para continuar una terapia especializada, el cuidado paliativo es la alternativa a seguir, donde el paciente como la familia deberán tener la decisión del manejo propuesto y la seguridad de que el cuidado integral permitirá al paciente una mejor calidad de vida, quizás mayor supervivencia y un desenlace digno.

Existe un documento llamado Carta de los Derechos del Paciente en Fase Terminal, el cual menciona que éste:

- Ser tratado como un ser humano vivo
- Recibir atención médica óptima sin que esto implique aumentar su sufrimiento inútilmente (en lo posible sin dolor y consciente)
- Conocer la verdad (diagnóstico, procedimientos)
- Derecho a un diálogo confiable
- Participar en las decisiones relacionadas consigo mismo y no ser juzgado por ellas
- Poder expresar sus sentimientos y abrigar esperanzas
- Recibir apoyo para lograr sus últimos anhelos
- Ser escuchado y respetado en su silencio
- Permanecer en compañía de sus seres queridos
- Que se respeten sus creencias religiosas
- A no morir solo
- A morir en paz con dignidad

Cuadro 9-4. Manejo conservador, causas de desnutrición

Falta de orientación nutricional

Hiporexia, anorexia

Uremia
Acidosis metabólica
Comorbilidad: diabetes, insuficiencia cardiaca, lupus.
Infecciones
Depresión
Pobreza
Dentadura inadecuada

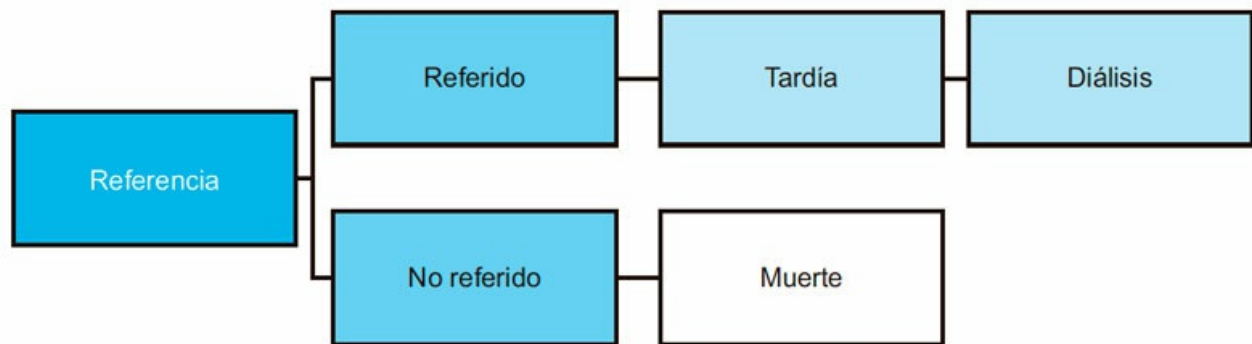


Figura 9-4.

Evolución natural de la referencia del enfermo renal crónico.

BIBLIOGRAFÍA

- Adeera L:** Consequences of late referral on patient outcomes. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2000;15(suppl3):8-13.
- Antolín A, Miguel A, Pérez J et al.:** Análisis de la supervivencia en diálisis: hemodiálisis vs diálisis peritoneal y la importancia de la comorbilidad. *Nefrología* 2002;XXII(3):253-261.
- Arrieta J, Rodríguez-Carmona A, Remón C et al.:** La diálisis peritoneal es la mejor alternativa coste-efectiva para la sostenibilidad del tratamiento con diálisis. Grupo de Apoyo al Desarrollo de la Diálisis Peritoneal en España. *Nefrología* 2011;31(5):505-513.
- Becker BN, Stone WJ:** Options for renal replacement therapy: special considerations. *American Journal of Kidney Disease* 1997;17:176-187.
- Brown EA, Johansson L, Farrington K et al.:** Broadening Options for Long-term Dialysis in the Elderly (BOLDE): differences in quality of life on peritoneal dialysis compared to haemodialysis for older patients. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2010;25(11):3755-3763.
- Caballero-Morales S, Trujillo-García JU, Welsh-Orozco U et al.:** Calidad de vida en pacientes con hemodiálisis, diálisis peritoneal continua ambulatoria y automatizada. *Archivos en Medicina Familiar* 2006;8(3):163-168.
- Chaudhary K, Sangha H and Khanna R:** Peritoneal Dialysis First: Rationale. *Clinical Journal of American Society of the Nephrology* 2011;6: 447-456.
- Ley General de Salud: De los Derechos de los Enfermos en Situación Terminal. Capítulo II Artículo 166 bis 3.
- Dimkovic NB, Prakash S, Roscoe J et al.:** Chronic peritoneal dialysis in octagenarians. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2001;16:2034-2040.
- Doñate T, Borrás M, Coronel F et al.:** Diálisis peritoneal. Consenso de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante. *Diálisis y Trasplante* 2006;27(1):23-34.
- García-Llana H, Barbero J, Olea T et al.:** Incorporación de un psicólogo en un servicio de nefrología: criterios y proceso. *Nefrología* 2010;30(3):297-303.
- Goldfarg-Rumyantzev AS, Baird DC, Leyopold JK, Cheung AK:** The association between BP and mortality in patients on chronic peritoneal dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2005;20(8):1693-1701.
- Górriz JL, Sancho A, Pallardó LM et al.:** Significado pronóstico de la diálisis programada en pacientes que inician tratamiento sustitutivo renal. Un estudio multicéntrico español. *Nefrología* 2002;XXII(1):49-59.
- Griva K, Yu Z, Chan S, Krisnasamy T, Yamin RB et al.:** Age is not a contraindication to home-based dialysis - Quality-of-Life outcomes favour older patients on peritoneal dialysis regimes relative to younger patients. *Journal of Advance Nursing* 2014;70(8):1902-1914.
- Guías para el cuidado del paciente con insuficiencia renal crónica en etapa de prediálisis

- Indicaciones para la iniciación del tratamiento con diálisis. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. 2005.
- Guideline 1. Initiation of dialysis Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations. NFK K/DOQI. Clinical Practice guidelines for peritoneal adequacy. Update 2006
- Heras M, Martín de Francisco ÁL, Piñera C *et al.*:** Sesión de hemodiálisis: la tormenta perfecta para la calcificación vascular. *Nefrología* 2015;35(5):448–456.
- Julián-Mauro JC, Molinuevo-Tobalina JÁ, Sánchez-González JC:** La situación laboral del paciente con enfermedad renal crónica en función del tratamiento sustitutivo renal. *Nefrología* 2012;32(4):439-445.
- Lamas B JM, Alonso SM, Saavedra A JA, Gándara MA:** Costes y valor añadido de los conciertos de hemodiálisis y diálisis peritoneal. *Nefrología* 2011;31(6):656-663.
- Lameire N, Wauters JP, Teruel JL, Van Biesen W, Vanholder R:** An updated on the referral pattern of patients with end-stage renal disease. *Kidn Internat Suppl* 2002;80:27-34.
- Levin A:** The need for optimal and coordinated managemet of CKD. *Kidney International Supplements* 2005;99 S7-S10.
- Martínez I:** Enfermedad renal crónica: Indicaciones para remitir pacientes desde el nivel de atención primaria al nivel de especialista en nefrología. Ventajas del envío precoz. Estrategias para el seguimiento conjunto. *Nefrología* 2004;24(6):84-90.
- Melchor JL, Cancino J, Ramos M, Gracida C:** Evolución de la situación laboral en trasplante renal y hemodiálisis. *Nefrología Mexicana* 2005;26(2):54-55.
- Méndez Durán A:** Enfermedad renal crónica el paradigma en nuestras manos. *Nefrología Mexicana* 2010;30(4):119-120
- Méndez-Durán A, Méndez-Bueno JF, Tapia-Yáñez T *et al.*:** Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis y Trasplante* 2010; 31(1):7-11.
- Méndez-Durán Antonio:** Insuficiencia renal crónica. ¿Diálisis o manejo conservador? Editorial. *Nefrología Mexicana* 2013;34(2):32.
- Morton Rachael L, Snelling Paul, Webster Angela C *et al.*:** Dialysis Modality Preference of Patients With CKD and Family Caregivers: A Discrete-Choice Study. *American Journal of Kidney Disease* 2012;60(1):102-111.
- On behalf of the European Best Practice Guideline working group on Peritoneal Dialysis. The initiation of dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2005;20 (Suppl 9):ix3–ix7.
- Orte LM, Gómez-Campderá F:** ¿Es posible una nefrología ambulatoria diferente y eficiente? *Nefrología* 2005;25(4):1-3.
- Rabindranath KS, Adams J, Ali T, Daly C *et al.*:** Automated vs continuous ambulatory peritoneal dialysis: a systematic review of randomized controlled trials. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2007;22(10):2991-2998.
- Rufino JM, García C, Vega N *et al.*:** Diálisis peritoneal actual comparada con hemodiálisis: análisis de supervivencia a medio plazo en pacientes incidentes en diálisis en la Comunidad Canaria en los últimos años. *Nefrología* 2011;31(2):174-184.

- Sarrias X, Bardón E, Vila ML:** El paciente en pre-diálisis: toma de decisiones y libre elección terapéutica. Guías SEN para el manejo de la Enfermedad Renal Crónica Avanzada y Pre-Diálisis. Nefrología 2008;Supl 3:119-122.
- Tejedor A y De las Cuevas Bou:** Cuidado paliativo en el paciente con enfermedad renal crónica avanzado (grado 5) no susceptible de tratamiento dialítico. Nefrología 2008; (Supl 3):129-136.
- Teruel JL, Torrente J, Fernández-Lucas F *et al.*:** Valoración de la función renal e indicaciones para el inicio de diálisis. Nefrología 2009;29(suppl 1):38-43.
- Tze-Wah Kao, Yu-Yin Chang, Pau-Chung Chen *et al.*:** Lifetime costs for peritoneal dialysis and hemodialysis in patients in Taiwan. Peritoneal Dialysis International 2012;33(6):671–678.
- Van Biesen W, Vanholder R, Verbeke F, Lamiere N:** Is peritoneal dialysis associated with increased cardiovascular morbidity and mortality? Peritoneal Dialysis International 2006;26:429-434.
- Watson AR, Gartland C:** On behalf of the European Paediatric Peritoneal Dialysis Working Group Guidelines by an Ad Hoc European Committee for elective Chronic peritoneal dialysis In paediatric patients. Pediatr Nephrol 2009;24:1453-1464.

Antonio Méndez Durán

La evidencia más antigua que se tiene sobre el empleo de dispositivos para extraer líquido de la cavidad peritoneal se remonta al año 1744, en Inglaterra, donde Stephen Hale utilizó una pipeta de piel con la que drenó líquido de ascitis a una mujer, procedimiento que se decía, era la cura para esta enfermedad.

En Alemania, George Ganter, en 1923, empleó el acceso peritoneal con fines terapéuticos para la “extracción de sustancias tóxicas de la sangre.”

En 1924, Morton Maxwell y Kleeman inventaron el “frasco colgante”, fueron los primeros en efectuar la administración, permanencia y extracción de líquido de diálisis en un circuito cerrado.

Murphy y Doulan diseñaron en el año de 1959 un catéter con múltiples perforaciones laterales, implantado mediante una laparotomía, tuvo poco éxito, sin embargo fue un gran avance en el reconocimiento del peritoneo como una membrana permeable.

Morton H. Maxwell presentó en el año de 1964, un catéter multiperforado, el cual en 1965 fue modificado por Weston con una varilla metálica introducida en su interior, que permitía su implantación, este catéter aún sigue empleándose en situaciones de urgencia.

En 1964, Palmer y Quinton diseñaron el primer catéter para diálisis peritoneal de silicona (Silastic) para el tratamiento de pacientes con insuficiencia renal crónica, que era un tubo redondo con un orificio amplio en la punta y orificios. Uno central distal y múltiples pequeños en el extremo distal. En el año de 1968, Henry Tenckhoff perfeccionó el diseño de Palmer y Quinton y hasta la fecha se utilizó, este modelo permitió disminuir la fuga del líquido y la frecuencia de infecciones.

El acceso peritoneal es un factor determinante para la supervivencia de la técnica dialítica, del peritoneo y del mismo paciente. El diseño de los catéteres y el uso de las técnicas quirúrgicas están en continua evolución, quizá porque en este momento no hay un catéter que sea el óptimo en su funcionalidad y cada vez se buscan métodos menos invasivos, con menor posibilidad de complicaciones, a través del tiempo se han utilizado dispositivos de cristal, materiales derivados del silicón y más recientemente de poliuretano.

La implantación del catéter peritoneal puede ser definida como una técnica quirúrgica

que permite el intercambio de solutos y agua. No hay una técnica ideal que permita resultados aceptables a corto, mediano y largo plazo, cada centro hospitalario acumula su propia experiencia, de manera que la elección de la técnica y del tipo de catéter (rectos, curvos, formas compuestas, con modificaciones en el extremo intraperitoneal y en su porción intraparietal, se han descrito el catéter clásico tipo Tenckhoff, tipo espiral, cuello de cisne, Cosme Cruz, Missouri, Lifecath, autoposicionante con punta de Tungsteno, Toronto Western) serán seleccionados por el grupo médico-quirúrgico responsable del paciente (cuadro 10-1).

Cuadro 10-1. Técnicas de implantación del acceso peritoneal	
Técnicas ciegas	
- Seldinger (Kit) - Con trócar peritoneal - Trócar de Calas - Convencional - Modificada con fluoroscopia - Modificada con laparoscopia - Modificada con ultrasonido	1 Incisión 1 cm 1 Punción 1 Sitio de salida (contra-abertura)
Técnicas quirúrgicas	
Convencional (minilaparotomía)	1 Incisión (5 a 7 cm) 1 Sitio de salida
Convencional (minilaparotomía) Laparoscópica	3 Incisiones-punciones - Trócar de insuflación - Cámara - Pinza

La técnica laparoscópica es considerada el estándar de oro, ya que permite visualización directa del procedimiento con el mínimo de riesgo de laceración o perforación de víscera hueca, las desventajas principales es el requerimiento de anestésico general, equipo quirúrgico especializado e incremento del costo (cuadro 10-2).

Cuadro 10-2. Complicaciones no infecciosas observadas en la implantación del catéter y sus causas más frecuentes		
Complicación	Frecuencia	Causas
Insuficiencia del flujo de salida	20 a 40%	- Mal posición del catéter - Oclusión intraluminal del catéter (trombos) - Oclusión extraluminal (omento, adherencias) - Migración del catéter - Estreñimiento/constipación
Fuga pericatóter	0 a 40%	- Técnica - Factores que predisponen: colocación en la línea media, empleo de grandes volúmenes de diálisis, inicio de diálisis en agudo, obesidad, cirugía abdominal previa, peritonitis
Extrusión de cojinete	5 a 10%	Técnica
Hidrotórax	1 a 5%	- Sospecha: disnea - Causas: defecto congénito del diafragma, lesión pleural, circulación infática incrementada

Fuga de líquido peritoneal hacia la cavidad pleural	(1.6 a 10%)	Técnica
Hemoperitoneo	<2%	Técnica Factores que predisponen: anticoagulación, trombocitopenia, disfunción plaquetaria, uremia
Perforación intestinal	<1%	Técnica Factores que predisponen: adherencias, estreñimiento, vejiga neurogénica, implantación de catéter urgente
Hernias	10 a 20%	Factores que predisponen: edad avanzada, incisión media, antecedentes de embarazos múltiples, riñones poliquísticos, desnutrición, tiempo de duración de la diálisis, empleo de grandes volúmenes
Dolor relacionado con la infusión del líquido dializante		Causas: cambios de pH, uso de solución hipertónica, solución dializante fría o caliente, cavidad peritoneal reducida, influjo o eflujo demasiado rápido

Las partes que conforman un catéter son:

- Segmento externo
- Segmento intraperitoneal o interno
- Segmento intramural o intraparietal

Los componentes del catéter son:

- Memoria o resiliencia
- Cojinetes (1 o 2)
- Sistema de drenaje (orificios)

Los tipos de segmento intraperitoneal son:

- Recto
- Espiral
- Disco de silicón
- Forma de T
- Tungsteno

Los tipos de segmento intramural son los siguientes:

- Recto
- Curvatura permanente
- Cuello de cisne
- Moncrief-Popovich

- Catéter Cosme Cruz

La supervivencia estimada del catéter es 80% a 1 y 3 años, las técnicas de implantación compiten en obtener mejores resultados, así como el tipo de catéter; no obstante, el cuadro 10-3 muestra los resultados de una revisión sistemática.

Cuadro 10-3. Supervivencia del catéter			
Autor/año	Tipo de catéter	Seguimiento	"p"
Akyol 1990	Tenkhoﬀ recto <i>versus</i> curvo n: 20	1 año: 90% recto, 70% curvo.	ns
Nielson 1995	Tenkhoﬀ recto <i>versus</i> curvo n: 72 pts	3 años: 78% recto, 40% curvo	p < 0.01
Scott 1994	Recto <i>versus</i> curvo <i>versus</i> Toronto-Western n: 90	Sin diferencias en complicaciones	ns
Eklund 1994	Recto <i>versus</i> Cuello de cisne n: 40	2 años: 78%	ns
Eklund 1995	Recto <i>versus</i> Cuello de cisne n: 40	3 años: 90% cuello de cisne, 80% Tenckhoﬀ	ns
Lye 1996	Recto <i>versus</i> Cuello de cisne espiral, n: 40	1 año: 95% Cuello de cisne, 90% recto Cuello de cisne, menor frecuencia de infección de orificio de salida	ns

IMPLANTACIÓN DEL CATÉTER PERITONEAL

El momento idóneo para la implantación es dos semanas antes del uso del catéter, ya que permite mayor fijación de los cojinetes y cicatrización del orificio de salida, lo que permite disminuir la fuga de líquido dializante y la frecuencia de infecciones. Una variante es la técnica de Moncrief, en ella se implanta el catéter de 3 a 5 semanas previas al procedimiento dialítico y se exterioriza el segmento externo en el momento de su uso.

Los criterios de inclusión son tres:

1. Síndrome urémico
2. Insuficiencia renal aguda y crónica
3. Abdomen útil

Los criterios de no inclusión son los siguientes:

- Pérdida de cavidad peritoneal: múltiples causas
- Neoplasia intra abdominal no resecable
- Tuberculosis peritoneal
- Endometriosis peritoneal severa

- Enfermedad diverticular extensa del colon
- Estomas abdominales
- Pérdida de la integridad de la pared abdominal (figura 10-1)

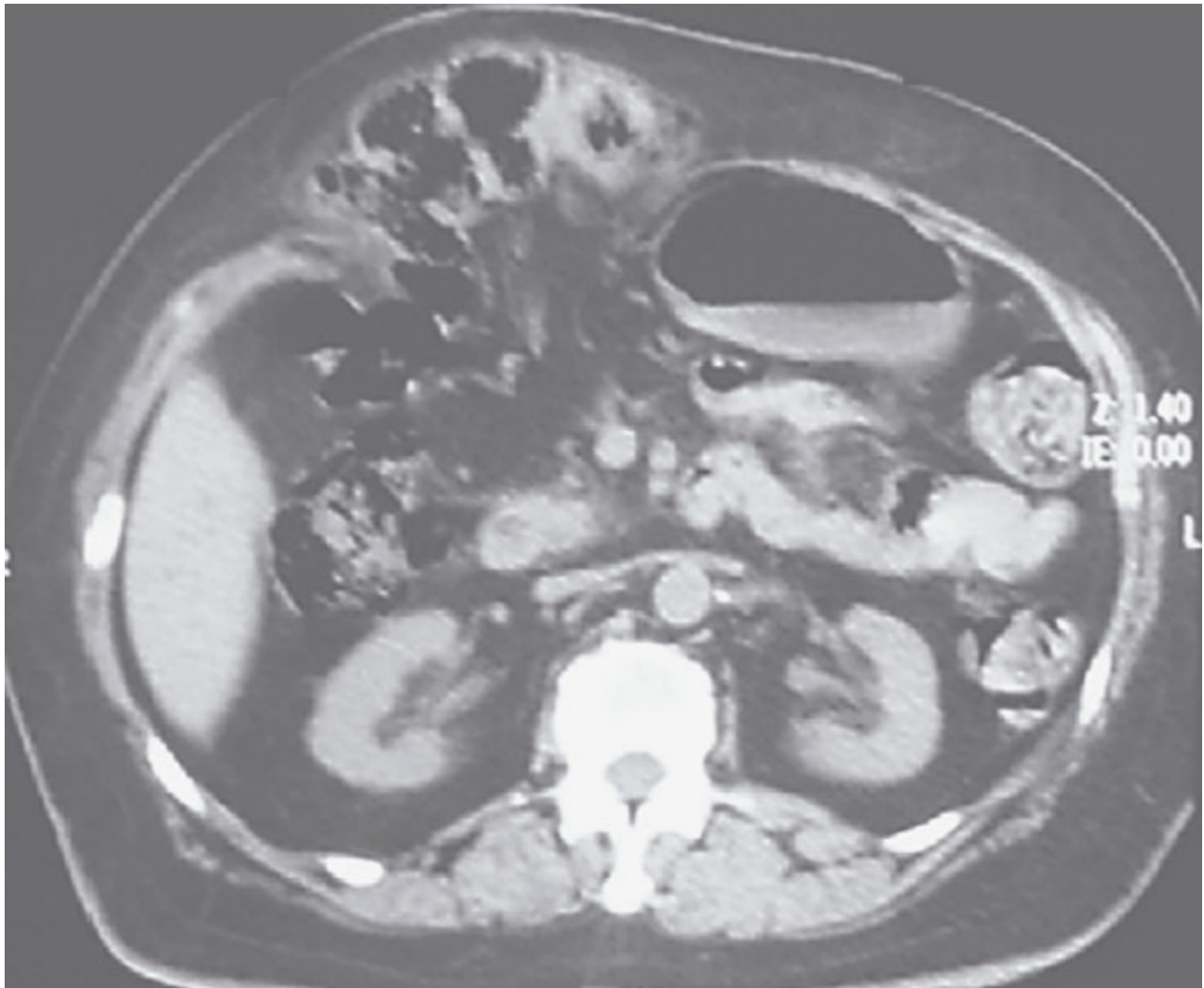


Figura 10-1. Tomografía abdominal que muestra gran pérdida de la continuidad de la pared anterior del abdomen.

- Cirrosis hepática con insuficiencia hepática avanzada
- Trastornos hemorrágicos no corregibles
- Enfermedad psiquiátrica no atribuible a síndrome urémico, con alto riesgo al realizar el procedimiento

Las contraindicaciones transitorias son:

- Procesos infecciosos extensos de la pared abdominal
- Problemas de coagulación transitorios

- Pelvipерitonitis
- Cirugía abdominal reciente extensa
- Fístula pleuro-peritoneal, fístula perineoescretal

PREPARACIÓN DE PACIENTE

El personal enfermería siempre explicará al paciente de forma sencilla y precisa acerca del procedimiento, brindará la confianza y apoyo moral, con el fin de disminuir la ansiedad que se experimenta en ese momento. En pacientes menores de edad se prefiere la implantación bajo sedación o el empleo de anestesia general.

- Asepsia y antisepsia
- Vaciamiento de vejiga
- Vaciamiento de intestino
- Vena permeable
- Apoyo psicológico emocional
- Profilaxis antimicrobiana: cefalosporina o vancomicina

Es responsabilidad del médico recabar la firma del consentimiento informado para realizar este procedimiento e indicar la profilaxis antimicrobiana.

El material e instrumental necesario empleado en la instalación de un catéter peritoneal es:

- Gorro y cubrebocas
- Campos estériles
- Bata estéril
- Jeringas de 10 mL con aguja No. 16
- Lidocaína simple al 2%
- Gasas
- Hoja de bisturí número 21
- Sutura de nylon 2-0
- Catéter peritoneal
- Conector de titanio
- Línea de transferencia o prolongador
- Catéter peritoneal
- 1 Porta agujas
- 1 pinza de Kelly chica
- 1 porta agujas
- Guía de alambre
- Tunelizador

Las fases del procedimiento son:

1. Disección del sitio de punción
2. Colocación del catéter
3. Realización del túnel
4. Inicio de diálisis

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

1. Disección del sitio de punción:

- Asepsia y antisepsia de la región abdominal
- Colocar campos estériles
- Selección el área de punción
- Infiltrar con lidocaína simple al 2%
- Incisión transversal de 0.5 a 1.0 cm de longitud
- Aplicación de la técnica seleccionada: percutánea con guía de alambre o Seldinger (kit de implantación)

2. Colocación del catéter:

a) Técnica con guía de alambre:

- Montar el catéter en la guía de alambre, verificando la posición y memoria, evite torceduras (figura 10-2)



Figura 10-2.

Introducción de la guía de alambre.

- En ángulo de 90 grados introduzca la guía por el sitio de punción hasta alcanzar la cavidad peritoneal donde se retirará la guía 0.5 cm, a fin de evitar laceración de vísceras o perforación
- Una vez que se encuentre en la cavidad peritoneal, cambie el ángulo de trabajo y diríjase hacia la cavidad pélvica o fosa ilíaca izquierda en un ángulo de 45 grados, hasta que el primer cojinete alcance la aponeurosis muscular, sitio donde quedará
- Retirar la guía de alambre
- No dar puntos de sutura para fijar el cojinete, el suturarlo no garantiza su desplazamiento o migración

b) Técnica Seldinger:

- Punción peritoneal con aguja introductora
- Introducción de guía de alambre y retiro del aguja
- Introducir el trócar con su dilatador
- Retiro de la guía de alambre y dilatador
- Con el trócar dirigido a la fosa ilíaca se introduce el catéter peritoneal
- Retire el trócar fracturando los alerones y de manera simultánea introduciendo el

catéter hasta que el primer cojinete alcance la aponeurosis muscular, sitio en donde reposará el primer cojinete (figura 10-3)



Figura 10-3.

Fractura de alerones del trocar introductor.

- Proceda a realizar el túnel

3. Realización del túnel:

- Infiltración de anestésico en túnel y sitio de salida
- Con tunelizador específico, seleccione el sitio de salida a 45 grados de inclinación partiendo de la línea media del paciente o realice un sitio de salida dirigido hacia abajo
- El extremo distal del catéter será conectado al tunelizador o estilete perforador e introducido en el espesor del tejido adiposo o inmediatamente debajo de éste, no elongar demasiado, rotar o doblar
- El segundo cojinete quedará a 2 cm antes del sitio de salida

Un esquema de los componentes anatómicos en la colocación del catéter peritoneal permitirá obtener una mejor visión y proyección del procedimiento, sobre todo para los colocadores que se inician en este procedimiento (figura 10-4).

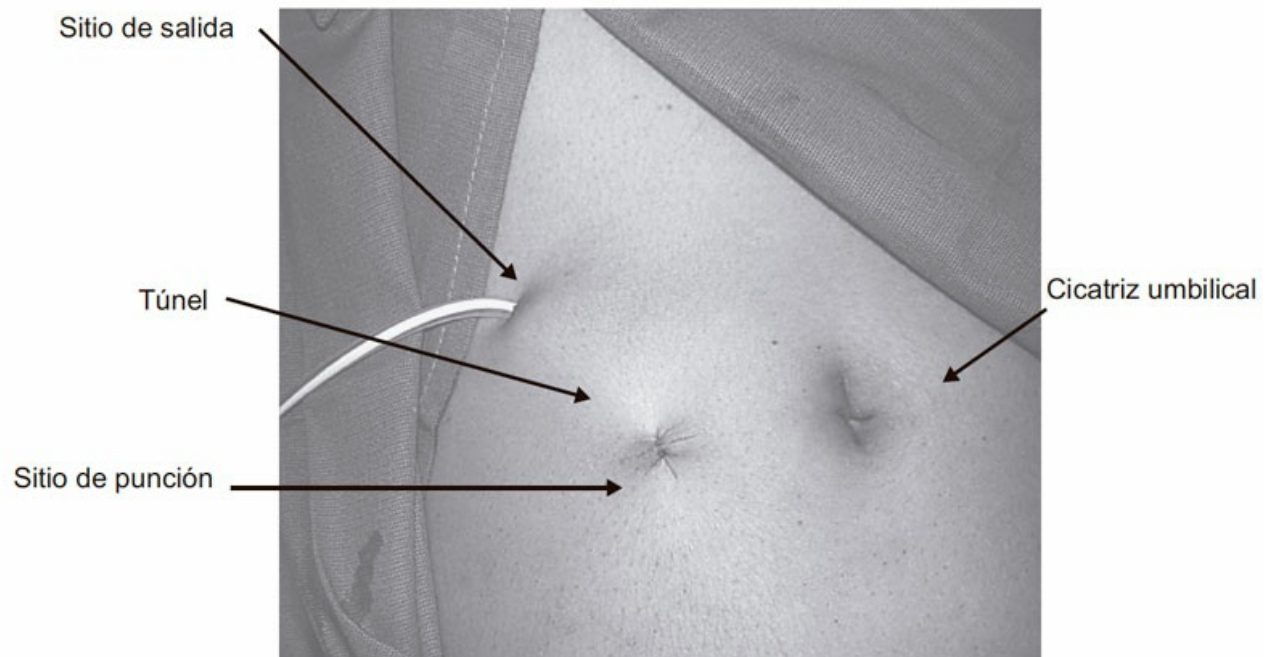


Figura 10-4. Componentes anatómicos en la colocación percutánea del catéter peritoneal.

4. Inicio de diálisis:

- Colocar conector de titanio y línea de transferencia
- Verificar los tiempos de ingreso y egreso del líquido dializante (ideal: 12 y 15 min)
- Suturar el tejido celular con cárgut crómico 2-0 y la piel con nylon 3-0
- Cubrir con parche estéril
- Se inicia diálisis peritoneal según las recomendaciones del médico
- Preferentemente tomar placa radiográfica para visualizar la posición correcta del catéter (figura 10-5)



Figura 10-5.

Aspecto radiológico de la implantación del catéter peritoneal.

En la actualidad se dispone de equipos o kits de colocación, los cuales incluyen el

material de curación e instrumental necesario.

El contenido del Kit de colocación es:

- 1 catéter peritoneal
- 1 adaptador Beta-cap, pinzas de compresión y abrazadera
- 1 introductor con dilatador 16 Fr. Pull-Apart
- 1 aguja introductora 18 ga
- 1 guía de alambre con punta en J
- 1 jeringa de 10 mL
- 1 bisturí No. 11
- 1 estilete perforador
- Gasas

Las recomendaciones para tener éxito en la técnica de diálisis peritoneal son las siguientes:

I. Aspectos relacionados con el colocador del catéter:

- Entrenamiento en la técnica de colocación
- La selección adecuada del paciente, obeso: no candidato, valorar omentectomía
- Empleo de antimicrobiano profiláctico
- Preparación higiénica
- No manipular demasiado el catéter y respetar la memoria
- No dar puntos en sitio de salida

II. Aspectos relacionados con la técnica dialítica:

- Capacitación y capacitación del paciente, familiar y personal de enfermería: limpieza diaria con agua y jabón, secado, empleo de antisépticos, inmovilización del catéter
- Conocimiento de las nuevas conectologías
- Emplear soluciones antisépticas libres de yodo
- Personal capacitado en las áreas nefrológicas
- Coordinación del equipo de trabajo: médico, enfermera, residentes

A continuación, la figura 10-6 muestra el algoritmo de manejo en disfunción del catéter peritoneal.

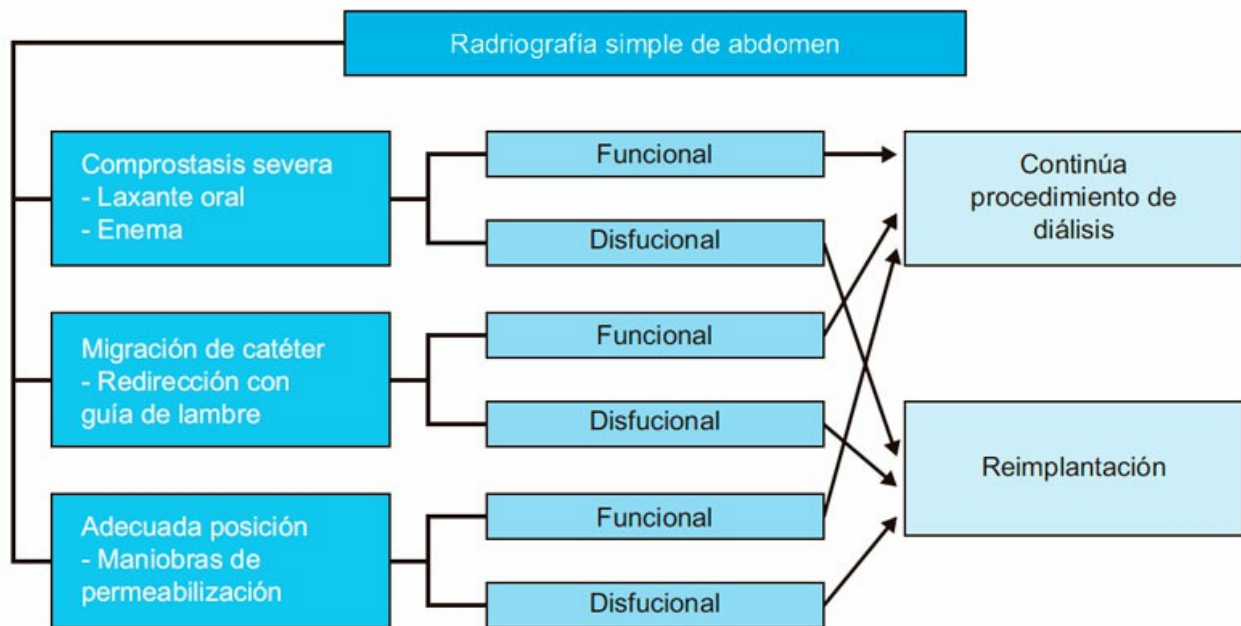


Figura 10-6.

Manejo del catéter peritoneal en presencia de disfunción.

BIBLIOGRAFÍA

- Amici G, Bernacconi T, Bonforte G *et al.*:** The peritoneal dialysis catheter. *J Nephrol* 2013;26(Suppl 21):S4-S75.
- Cala Z, Mimica Z, Ljutic D *et al.*:** Laparoscopic placement of the peritoneal dialysis catheter using a specially designed trocar: a review of 84 patients. *Dialysis and Transplantation* 2000;29(11):722-727.
- Campos SJ, Gianinni DR, Leal JC *et al.*:** Aspectos quirúrgicos en el uso del catéter de Tenckhoff. *Revista de Cirugía Infantil* 2002;12(3):181-184.
- Dee Moraes TP, Campos RP, De Alcântara MT *et al.*:** Investigators of BRAZPD. Similar outcomes of catheters implanted by nephrologists and surgeons: analysis of the Brazilian peritoneal dialysis multicentric study. *Semin Dial* 2012;25(5):565-568.
- Figueiro A, Goh BL, Jenkins S *et al.*:** Clinical practice guidelines for peritoneal access. *Peritoneal Dialysis International* 2010;30:424-429.
- Fleisher AG, Kimmelstiel FM, Lattes CG, Miller RE:** Surgical complications of peritoneal dialysis catheters. *Am J Surg* 1985;149(6):726-729.
- Ganter G:** Acerca de la extracción de sustancias tóxicas de la sangre mediante la diálisis. *Munchener medizinische Wochenschrift* 1923;70:1478-1480.
- Gokal R *et al.*:** Peritoneal catheters and exit site practices toward optimum peritoneal access:1998 Up date. *Peritoneal Dialysis International* 1998;18:11-33.
- Maio R, Figueiredo N and Costa P:** Laparoscopic placement of Tenckhoff catheters for peritoneal dialysis: a safe, effective and reproducible procedure. *Peritoneal Dialysis International* 2008;28:170-173.
- Méndez DA:** Implantación percutánea del acceso peritoneal crónico. Experiencia Mexicana. *Diálisis y Trasplante* 2010;31(3):72-75.
- Moncrief JW, Popovich RP, Dasgupta MK *et al.*:** Reducción en la incidencia de peritonitis en diálisis peritoneal continua ambulatoria con un nuevo catéter y técnica de implantación. *Nefrología Mexicana* 1993;14(1):7-10.
- Prowant BF, Twardowski ZJ:** Recommendations for exit care. *International Society of Peritoneal Dialysis* 1996;16(suppl 3):94-99.
- Santarelli S, Zeiler M, Marinelli R *et al.*:** Videolaparoscopy as rescue therapy and placement of peritoneal dialysis catheters: a third-two case single centre experience. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2006;21(5):1348-1354.
- Savader S, Lund G, Scheel P *et al.*:** Guide wire directed manipulation of malfunctioning peritoneal dialysis catheters: a critical analysis. *Journal of Vascular and Intervention Radiology* 1997;8(6):957-963.
- Schmidt RJ, Holley JL:** Noninfectious complications of peritoneal dialysis catheters. Up To Date 2014.
- Teitelbaum I, Burkart J:** Peritoneal dialysis. *American Journal Kidney Disease* 2003;42:5.
- Van Dijk CM, Ledesma SG, Teitelbaum I:** Patient characteristics associated with

defects of the peritoneal cavity boundary. *Perit Dial Int* 2005;25(4):367-373.

Vaux Emma C, Torrie Peter H, Barker Lindsey C, Naik Ramesh B, Gibson Matthew R *et al.*: Percutaneous Fluoroscopically Guided Placement of Peritoneal Dialysis Catheters—A 10-Year Experience. *Seminars In Dialysis* 2008;21:459-658.

Vieira MA, Regueira A, García CE *et al.*: Fluoroscopy as Alternative for Peritoneal Dialysis Catheter Placement by Nephrologist. *Dialysis Peritoneal International* 2007;(suppl 3):24.

Walboomers Frank, Paquay CGJ Yvonne, Jansen John AA: New Titanium fiber mesh-cuffed peritoneal dialysis catheter: Evaluation and comparison with a dacron-cuffed Tenckhoff catheter in goats. *Peritoneal Dialysis International* 2001;21:254-262.

Wetherington GM, Leapman SB, Robison RJ, Filo RS: Abdominal wall and inguinal hernias in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Am J Surg* 1985;150(3):357-360.

Proceso de atención de enfermería en diálisis peritoneal

CAPÍTULO

11

**María Marisol Hernández Villegas, María Isabel Navarro Rodríguez y
Gabriela Rivera Rivera**

INTRODUCCIÓN

Las actividades que realiza la enfermera dentro de un programa de diálisis peritoneal suelen ser de gran importancia, puesto que es el encargado de proporcionar la información necesaria acerca de la diálisis, su funcionamiento, complicaciones, es el responsable del adiestramiento para el cuidado del catéter y asesoría continua en el manejo de la diálisis en el domicilio del paciente. Sin embargo, al presente se propone una intervención más temprana, que pueda impactar en los pacientes con enfermedad renal crónica para reducir complicaciones, así como los ingresos a terapias dialíticas, de manera que la consulta de enfermería en prediálisis es de vital importancia.

CONSULTA DE ENFERMERÍA EN PREDIÁLISIS

La consulta de nefrología y diálisis constituyen una fortaleza a mediano y largo plazo en las unidades médicas, representa un sinnúmero de beneficios para el paciente, la unidad médica hospitalaria y para el sistema de salud. En México, el modelo de salud actual se basa en la atención de este recurso humano y del paciente que recibe una terapia sustitutiva, basándose el modelo de atención americano (medicina curativa y no preventiva); el paradigma requiere que debe ser transformado hacia la prevención.

Esta enfermedad consume grandes recursos financieros y humanos, y no se otorga seguimiento de la ERC en los estadios previos a diálisis, mucho menos a los familiares de estos pacientes que desafortunadamente conservan el mismo patrón conductual, nutricional y en general, de estilo de vida, que también los conducirá a sufrir la enfermedad.

DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades asistenciales de la enfermera(o) dirigidas a prevenir y promover la salud renal, para así rehabilitar la salud de manera integral con una participación activa del paciente y su familia, favoreciendo el autocuidado y la independencia dentro de un abordaje multidisciplinario.

España, país pionero en la construcción del modelo de atención de la ERC por enfermería está destinado a la atención de los pacientes en etapas moderadamente avanzadas (ERC 3 a 5), a través de la consulta para un paciente con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), en cuyo modelo integran recursos humanos específicos y especializados. Mediante esta estrategia se han conseguido beneficios para el paciente, en lo que respecta a la elección de la terapia sustitutiva para la unidad hospitalaria, puesto que se optimizan los recursos y el sistema financiero de salud ha incrementado el número de trasplantes de riñón.

En Canadá, un modelo de atención integral, no tan enfocado a la atención de enfermería, sino a la atención multidisciplinaria ha permitido mejorar la calidad y expectativas en el ERC; en el mismo contexto de la profesionalización de enfermería, la consulta de ERCA comprende la actividad asistencial con énfasis en la prevención, promoción y rehabilitación del ERC y su familia, la participación activa a través del autocuidado y la independencia dentro de un abordaje multidisciplinario.

Las acciones de enfermería en la consulta de ERCA son:

- Estrategias asistenciales dirigidas a enlentecer la progresión del daño renal
- Disminuir el impacto en la morbilidad y mortalidad del ERC por complicaciones cardiovasculares
- Modificar o tratar la comorbilidad asociada (informar, formar, educar, investigar)
- Preparar para el ingreso a diálisis, evitando las entradas no programadas y permitiendo

- al paciente tomar la libre decisión en la elección de la terapia (desde el año 2002, en España, la Ley estableció este aspecto) y el empleo de accesos vasculares temporales
- Coordinación con la unidad de cuidados paliativos, en el caso de que el paciente requiera solo tratamiento conservador

Los sistemas de control en la consulta de ERCA son permanentes y regulares, se recomienda realizar el seguimiento mensual y de ser necesario, en tiempos más cortos a criterio de la enfermera nefróloga; precisan de un registro de los datos, análisis y proyecciones; estudios antropométricos, educacionales y nutricionales. Los aspectos que abordan la planificación de cuidados de accesos, tanto vasculares (preservar los vasos venosos), como peritoneales, en un entorno normativo que obedece a los valores establecidos en indicadores de calidad (p. ej., los de la Sociedad Española de Nefrología y la *National Kidney Foundation/Disease Outcomes Quality Initiative*), destacan el porcentaje de pacientes controlados de la presión arterial, aquellos con sobrecarga de volumen, con adecuado control nutricional, hemoglobina, calcio, fósforo, albúmina sérica, perfil de lípidos con énfasis en el C-LDL, acidosis metabólica, del equilibrio electrolítico, vacunación contra virus de hepatitis B, influenza, neumonía, toxoide titánico y diftérico; aspectos de educación: resultados de las enseñanzas impartidas en cuanto a toma de medicamentos y dieta, toma de presión arterial, autocuidados del acceso vascular o peritoneal, grado de conocimiento sobre la enfermedad y tratamientos (farmacológico y no farmacológico), entre otros.

CUALIDADES DE LA ENFERMERA DE ERCA

Ser una profesional en nefrología no es suficiente, calidez, humanidad y comunicación asertiva con los demás son indispensables para el buen manejo del paciente.

- Preparación en técnicas de entrevista clínica
- Habilidades para la educación sanitaria
- Conocimientos en nefrología: educación, academia, investigación
- Habilidad en técnicas de comunicación

Es imprescindible que las consultas de ERCA dispongan de un área física independiente para el desempeño de la enfermera nefróloga, donde se cuente con agenda independiente, tiempo de labor exclusivo, línea de teléfono directa y una red de comunicación efectiva con los nefrólogos. La atención y cuidados deberán ser proporcionados en un entorno hospitalario, multidisciplinario con recursos humanos y materiales específicos.

Otros objetivos de la consulta de ERCA son el cuidado integral al enfermo renal crónico. Las actividades asistenciales, de educación sanitaria e investigación son necesarias, mejorar los estándares de calidad, de personal y los administrativos.

HALLAZGOS

El temor a lo desconocido, al tratamiento que en un corto plazo se instaurará y al “decir” de la población en general es común; al paciente habrá que ayudarlo a conocer las terapias en un marco de seguridad y eficiencia, así como de las ventajas y desventajas que pueden ofrecer, para que una vez expuestas las distintas posibilidades, elija lo que mejor le convenga, tomando en consideración su condición física, laboral, expectativa de vida, calidad, entre otros. La enfermera tiene la responsabilidad de orientar de manera eficaz y congruente las diferentes modalidades (sin favorecer algún método en específico), también de dirigirse con la verdad, y ofrecer apoyo moral y espiritual, sobre todo en aquellos pacientes que no son candidatos a ningún tratamiento y sólo se les efectúe el manejo conservador.

La consulta de ERCA representa un apoyo fundamental para el paciente, la unidad médica y los sistemas de salud, no debe ser vista como un recurso más que invertir, sino como una oportunidad para mejorar la calidad de la atención de los ERC, lo que contribuye a mejorar los desenlaces en las terapias sustitutivas de la función renal.

CONSULTORÍA DE ENFERMERÍA (CE)

Es una herramienta indispensable en la práctica diaria de la atención del enfermo renal crónico, el papel de la enfermera en la diálisis es determinante en el éxito de los programas y en la permanencia de los pacientes. La actuación del profesional de enfermería debe ser con un enfoque holístico, en coordinación y coparticipación con el equipo multidisciplinario. La CE basa sus acciones en procesos sistematizados y planificados, sustentados en el conocimiento científico y legal, donde el objetivo principal sea promover la cultura del autocuidado con la participación del paciente de manera efectiva, segura y eficaz. Los procedimientos específicos se auxilian de estrategias de docencia, educación en salud, investigación comunitaria y pública, servicio asistencial y administrativo, al mismo tiempo establece vínculos de apoyo y confianza del binomio enfermera-paciente; todas ellas reflejan su eficacia en la mejora de los indicadores de satisfacción del usuario, en la disminución de frecuencia de infecciones, mejora de la calidad de vida de los pacientes y quizás repercutan en mejorar la supervivencia. La propuesta de la implementación de la CE hace eficiente el proceso enfermero dirigido al paciente en terapia sustitutiva, fortaleciendo objetivos y metas de los programas.

OBJETIVOS

Lograr que la atención otorgada en los programas de diálisis peritoneal mediante la implementación de la consulta externa de diálisis peritoneal sea eficiente, a través de los siguientes objetivos específicos:

- Promover la cultura del autocuidado y coparticipación en el tratamiento
- Favorecer el apego al tratamiento dialítico a través de la educación y capacitación
- Fortalecer la atención de enfermería de forma sistematizada y planificada a través de la consulta
- Disminuir infecciones en el sitio de salida del catéter peritoneal
- Disminuir la frecuencia de peritonitis a través de la consejería especializada
- Contribuir a la mejora de los indicadores

Algunas de las características idóneas para el personal asignado a este tipo de áreas son el gusto por la enseñanza, así como la atención personalizada del paciente y los familiares, tener la disposición para desarrollar habilidades de capacitación y recapitación continua. Es recomendable que la CE sea proporcionada por enfermeras especialistas o enfermeras generales capacitadas, las cuales deben dominar el temario del curso de capacitación, las técnicas específicas del cambio de bolsa, cambio de línea corta, toma de muestras de líquido, información relevante del programa de diálisis domiciliario, entre otras actividades que se desarrollan en el área, ya que la atención del paciente es integral. Es importante evitar rotar por periodos cortos al personal, ya que el manejo

administrativo del servicio y el plan de trabajo requieren de mucho tiempo para adquirir la destreza y experiencia en el área, lo cual suele ser interferido cuando ocurren cambios frecuentes.

La comunicación debe ser eficiente con los demás integrantes del equipo multidisciplinario (médico, nutricionista, trabajador social y psicólogo), buscando que en conjunto la calidad de vida y el apego al tratamiento sean lo más adecuados para cada paciente.

Cabe destacar que la atención del paciente renal debe de comenzar desde etapas tempranas de la enfermedad con el fin de concientizar y preparar al paciente para una terapia sustitutiva futura, lo que países europeos han denominado la consulta de ERCA (enfermo renal crónico avanzado), donde además de hacer conciencia del padecimiento se aplican todas las estrategias para enlentecer la progresión del daño renal y cuando es necesario, preparar al paciente para el inicio de la terapia sustitutiva; sin embargo los actuales modelos de salud aún no contemplan este tipo de visión, por lo tanto la gran parte de los pacientes que ingresan a terapias dialíticas lo realizan de manera no programada, donde las condiciones físicas y bioquímicas se están muy deterioradas.

Las actividades en consulta externa de diálisis son:

- **Capacitación de pacientes en diálisis peritoneal.** La enseñanza no sólo involucra al paciente, también a los familiares o a un cuidador; el número de personas a capacitar no está determinado, dependerá de las necesidades de cada paciente, así como de la disponibilidad de sus familiares, preferencias, habilidades y estado de salud del mismo

Por lo general se requiere que la persona que conecta pueda visualizar las entradas de las conexiones para evitar contaminar, la edad no suele ser un impedimento, se debe considerar que cuando el paciente está en edad escolar o el familiar es mayor de edad, así como el no saber leer, no representen un obstáculo para la capacitación.

Los temas incluidos en la capacitación van dirigidos a que el paciente y los familiares conozcan de la enfermedad, cómo prevenir, detectar complicaciones y llevar el tratamiento dentro de su domicilio.

El lenguaje utilizado debe de ser sencillo, claro, se debe dedicar el tiempo necesario para la devolución de los procedimientos, es recomendable el uso de listas de cotejo, proporcionar información por escrito y con imágenes para facilitar el aprendizaje y futuras consultas.

Con base en lo anterior, también se pueden consultar los siguientes temas:

- Anatomía y fisiología del aparato urinario
- Información sobre enfermedad renal crónica
- Tratamientos sustitutivos de la función renal
- Diálisis peritoneal continua ambulatoria y automatizada (DPCA y DPA)
- Principios de asepsia, lavado de manos, uso de cubrebocas
- Requerimientos del área de diálisis

- Técnica de cambio de bolsa y/o conexión a máquina cicladora
- Cuidados del catéter y del orificio de salida
- Complicaciones de la diálisis peritoneal, peritonitis
- Administración de fármacos intraperitoneales en domicilio
- Manejo de líquidos
- Registros diversos
- Apego a la dieta

ÁREA PARA CAPACITACIÓN

Deberá estar equipada con lo necesario para llevar a cabo los procedimientos lo más apegado a la realidad, ya que el paciente y los familiares deberán de estar seguros y con la menor cantidad de dudas con respecto a la realización de las técnicas de conexión en el domicilio; asimismo se debe contar con buena iluminación, un lavabo y sillas, para proveer privacidad y tranquilidad.

Es recomendable contar con material audiovisual del tipo rotafolio, pizarrón, carteles, videos y todo el material didáctico que se considere necesario para la comprensión y exposición de los temas que puedan facilitar el aprendizaje (cuadro 11-1).

Cuadro 11-1. Material y auxiliares diagnósticos útiles en el proceso de la capacitación	
Material	Auxiliares didácticos
Físico	Pintarrón
Aula bien iluminada y ventilada	Rotafolio didáctico
Lavabo	Plumón para pizarrón
Sillas	Borrador
Mesas para maquina cicladoras	Material impreso de apoyo en caso necesario
Bote de basura	
Práctica	
Máquina cicladora Soluciones dializantes	
Cubre bocas	
Pinzas para dializar	
Mandiles entrenadores	
Juego de líneas	
Jabón antibacterial liquido o solución desinfectante	
Toallas desechables	
Paños para limpieza	

Tiempo de capacitación

Es variable, la experiencia refiere que proporcionar 4 a 5 días de capacitación por modalidad de diálisis es suficiente para que el paciente o familiar aprendan de modo adecuado, pero si el capacitador considera que aún no están listos se podrá proveer el tiempo que sea necesario y/o realizar adaptaciones cuidadosas del plan de enseñanza.

El paciente y/o familiar no efectuarán un intercambio de bolsa utilizando su propio catéter, hasta que hayan aprendido todos los pasos correctamente.

Propuesta de capacitación del paciente y familiares en diálisis peritoneal

Día 1:

- Preparar el material y auxiliares didácticos para la capacitación al paciente o familiar (cuadro 11-1)
- Proporcionar un ambiente de confianza que permita al paciente expresar ideas e inquietudes para el desarrollo adecuado de la capacitación
- Dar la bienvenida a la capacitación y presentarse ante el grupo
- Dar a conocer el contenido del programa de capacitación
- Dar a conocer los siguientes requisitos para aprobar la capacitación
 - I. Cubrir el 100% de horas de la capacitación
 - II. Ser capaz de realizar la técnica de diálisis peritoneal por si sólo al término de la capacitación para obtener la constancia de certificación

1. Introducción

- 1.1. Anatomía, fisiología y patología del riñón
- 1.2. Terapias de diálisis
- 1.3. Identificación de signos y síntomas de alarma
- 1.4. Detección e identificación de complicaciones más frecuentes de la terapia
- 1.5. Manejo seguro de medicamentos por vía intraperitoneal

2. Presenta el material necesario para la técnica de cambio de bolsa de diálisis manual y/o diálisis automatizada

3. Técnica de lavado de manos

4. Forma correcta de colocarse el cubrebocas

5. Técnica de diálisis peritoneal ante el grupo de manera sistematizada

Día 2:

- 1. Solicitar y supervisar la ejecución de la técnica por parte del paciente o familiar responsable
- 2. Detectar y corregir errores en la ejecución de la técnica de diálisis
- 3. Comunicar la conducta a seguir en caso de diálisis automatizada, qué hacer si se presenta alguna alarma de la máquina cicladora
- 4. Enseñar el registro adecuado de datos de la sesión de diálisis y su importancia para el

ajuste del tratamiento

Días 3 y 4 (taller):

1. Supervisar la técnica del lavado de manos
2. Supervisar la ejecución y descripción de la técnica en los pacientes y familiares responsables
3. Corregir errores y refuerza la técnica
4. Aclarar dudas

Día 5:

1. Realizar la evaluación final que debe de ser teórica y práctica
2. Llenar del formato correspondiente para el ingreso del paciente al programa de diálisis peritoneal

REVISIÓN DE TÉCNICA A PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL

Una vez que el paciente y/o familiar han aprobado el curso de capacitación, se les permite iniciar el tratamiento de diálisis peritoneal en casa, pero es conveniente realizar un seguimiento para corroborar que no han omitido u olvidado los pasos de la técnica, o aspectos importantes del autocuidado del paciente.

Por lo tanto es conveniente realizar revisiones periódicas a los procedimientos y evaluar el nivel de aprendizaje de la información que fue proporcionada durante el curso.

Si el capacitador identifica fallas en la técnica de conexión, omisión de pasos, entre otros, se proporcionará nuevamente la información en forma teórica y práctica, a juicio de la enfermera, el objetivo es que el paciente haga los procedimientos con éxito y así evite complicaciones futuras.

También sirve para el paciente puede externarle a la enfermera dudas o algún evento no previsto en casa.

Con base en la experiencia del autor se ha demostrado que las evaluaciones periódicas deben realizarse al poco tiempo de terminar la capacitación, ya que en ese lapso es más probable que el paciente cometa errores por falta de experiencia, dicho periodo deberá alargarse siempre y cuando se realicen las técnicas de forma correcta hasta por periodos de seis meses.

En pacientes de DPA se deben de revisar la técnica de cambio de bolsa manual y la conexión a la máquina cicladora, ya que estos pacientes suelen olvidar la primera, debido a que pasan periodos de tiempo prolongados sin utilizarla, y el riesgo de tener fallas en la misma aumenta, resultando mayor probabilidad de contaminación.

Se recomienda realizar recapacitaciones o revisiones de técnica luego de una peritonitis, infección del catéter, internación prolongada o cualquier otra causa de interrupción de la diálisis peritoneal.

Manutención del paciente en un peso meta

Por medio de una valoración clínica y tomando como base los siguientes dos aspectos, el peso meta puede ser considerado: sin la presencia de edema, presión arterial normal considerando como máximo sólo un medicamento antihipertensivo.

Recepción e identificación del paciente

- Somatometría: peso, talla, índice de masa corporal
- Control de la presión arterial: medición de la presión arterial y frecuencia cardíaca
- Medir glucosa capilar
- Revisión de orificio de salida del catéter
- Control de edema: revisar si existen datos de retención hídrica mediante el tono ocular, presencia de quemosis conjuntival, edema facial, el estado de hidratación de mucosas, edema lumbar o sacro, edema de piernas
- Control de líquidos: revisar el cuaderno de registros de diálisis del paciente
- Tratamiento antihipertensivo: identificar los nombres, dosis e intervalos del suministro de los medicamentos
- Revisar índice de diálisis (se realizan una serie de preguntas acerca si el paciente tiene insomnio, debilidad, disgeusia, anorexia, náuseas y vómito)
- Revisión de piel en busca de lesiones, sobre todo en pies en pacientes con diabetes
- Verificar si se ha realizado su cambio de línea de transferencia
- Verificar la asistencia a las revisiones de técnica de conexión de diálisis peritoneal de no ser así se le programa cita para la misma
- Orientación sobre el autocuidado en casa
- Programar las citas cada mes para la consulta de enfermería o antes si las condiciones del paciente lo ameritan

Toma de muestras para cultivos de secreción del orificio de salida y del líquido peritoneal

1. Preparar material:
 - Hisopos, guantes y gasas estériles
 - Agua inyectable estéril o solución salina
 - Jabón líquido
 - Cubrebocas
 - Etiquetas
 - Solicitud elaborada
2. Colocarse cubrebocas (paciente y personal de enfermería)
3. Lavado de manos
4. Calzarse guantes
5. Pedir al paciente que se descubra su orificio de salida del catéter Tenckhoff
6. Realizar aseo con solución salina o agua inyectable del centro hacia afuera sin

regresar

7. Tomar muestras de la región externa y seno del catéter con el hisopo estéril y colocar dentro del tubo sin tocar los bordes de la entrada
8. Pedirle al paciente que cubra el catéter
9. Informar sobre la entrega de resultados y cuidados en casa
10. Entregar muestras membretadas al laboratorio

Cuidados del orificio de salida de catéter

El orificio de salida por donde sale el catéter a través de la piel requiere cuidados específicos. De esto depende que se eviten algunas complicaciones infecciosas de manera considerable (cuadro 11-2 y 11-3).

Cuadro 11-2. Evaluación clínica del sitio de salida			
Hallazgo	0 puntos	1 punto	2 puntos
Hinchazón	No	<0.5 cm SS	>0.5 en túnel
Costra	No	<0.5 cm	>0.5 cm
Eritema	No	<0.5 cm	>0.5 cm
Dolor	No	Leve	Importante
Secreción	No	Seroso	Purulento

Cuadro 11-3. Clasificación del sitio de salida					
Hallazgo físico	Perfecto	Bueno	Equívoco	Infección aguda < 4 semanas	Infección crónica > de 4 semanas
Hinchazón	No	No	No	Puede estar presente	Puede estar presente
Costra	No	No o pequeña y fácil de remover	Presente, puede ser grande y difícil de remover	Presente	Presente y difícil de desprender
Eritema	No	No	Rosa brillante o rojizo < 13 mm	Rosa brillante o rojizo > 13 mm	Rosa brillante < de 13 mm
Dolor	No	No	No	Puede estar presente	Raro, puede estar > presente sobre el cojinete
Secreción	No	Externa: No Seno: Escasa y clara	Externa: No Seno: Purulento o sanguinolento	Externa y seno: Purulenta o sanguinolenta espontánea a al presionar	Externa y seno: purulenta y sanguinolenta
Nota: Cuatro puntos o más: indica infección; drenaje purulento: indica infección					

- Promover la cicatrización adecuada, evitando retirar el parche que cubre el orificio de

salida por un periodo de 2 a 3 semanas

- Realizar curación con técnica estéril cada semana o siempre y cuando el parche se encuentre mojado, con rastros de sangrado, o se haya desprendido de manera accidental
- Evitar el empleo de soluciones a base de yodo, sodio y tinturas
- Aplicación de antiséptico profiláctico: gentamicina crema o solución, mupirocina, solución de superoxidación o ciprofloxacino solución
- Lavado de manos antes de manipular el catéter
- Minimizar la tensión o estiramiento del catéter, evitar fijarlo en una posición no natural
- Minimizar la presión sobre el orificio de salida, evitando el uso de cinturones, resortes, golpes secos o dormir sobre esa área
- Evitar rascar y tocar innecesariamente el sitio de salida
- Fijar el catéter y cambiar la fijación a diario
- Orientar al paciente sobre el uso de algún dispositivo de tela que permita mantener la línea y el catéter guardado
- Una vez que el orificio ya cicatrizó, realizar aseo todos los días, evitando el tallado excesivo, jabones o antisépticos que puedan provocar irritaciones sobre la piel y el retiro traumático de las costras
- Evitar sumergirse en lagos, ríos, piscinas públicas o tinas, si no es posible se requiere el uso de un apósito resistente al agua y realizar aseo inmediatamente después de haber estado dentro del agua
- Vigilar de manera periódica las características de la piel alrededor del orificio de salida y si hay datos de infección, tomar muestras de secreción para enviar a laboratorio

PERITONITIS

Es la inflamación de la membrana peritoneal por un agente externo infeccioso bacteriano que conduce a disminuir la capacidad de depuración y ultrafiltración.

El diagnóstico se lleva a cabo a través de la triada compuesta por dolor abdominal, líquido dializado turbio e incremento de la celularidad en líquido de diálisis, más de 100 leucocitos por mm^3 y 50% de polimorfonucleares; en niños se considera peritonitis con la presencia de 50 leucocitos por mm^3 . El tratamiento se realiza de manera empírica y específica, atendiendo al número de evento, eventos previos, sospecha de la fuente adquisición, entre otros (cuadro 11-4 y 11-5).

Cuadro 11-4. Antimicrobianos aprobados para uso en peritonitis		
Antimicrobiano	Dosis mg/L/día	Dosis de mantenimiento/L Impregnación-mantenimiento
Amikacina	2 mg/kg	24 mg
Gentamicina	0.6 mg/kg/bolsa/día	No recomendable
Tobramicina	0.6 mg/kg/bolsa/día	
Cefalotina	15 mg/kg	500 / 125
Cefalexina	500 mg vo c/6 h	
Cefazolina	15 mg/kg	500 / 125
Cefuroxima	400 mg vo o IV c/6 h	200 / 100 a 200
Ceftazidima	1 a 1.5 g	250 / 125
Cefepime	1 gr	500 mg / 125
Ceftizoxima	100 mg	250 / 125
Dicloxacilina	250 a 500 mg vo c/6 h	250 / 500
Ciprofloxacino	500 mg vo c/12 h	50 / 25
Ofloxacino	200 a 400 mg vo c/24 h	-
Vancomicina	15 a 30 mg/kg	30 a 50 mg/litro cada 5 a 7 días
Teicoplanina	400 mg c/12 h	400 / 40
Metronidazol	250 mg c/12 h	-
Rifampicina	300 mg vo c/12 h	-
Fluconazol	200 mg c/24 h	-
Amfotericina	-	1.5 mg
Trimetoprim sulfametoxazol	960 mg c/12 h	
Linezolid	200 a 300 mg/día	

Imipenem-cilastatina	1 g c/12 h	

Cuadro 11-5. Causas de líquido dializado turbio
Celularidad incrementada en polimorfonucleares: peritonitis bacteriana, isquemia intestinal, úlcera péptica, proceso inflamatorio visceral: apendicitis, colecistitis
Celularidad incrementada en eosinófilos: proceso inflamatorio alérgicos a plásticos, vancomicina, estreptoquinasa, gentamicina, cefalosporinas, peritonitis micótica, peritonitis aprasitaria
Celularidad incrementada en monocitos: solución de icodextrina, micobacterias, asociada a peritonitis eosinofílica
Celularidad incrementada en eritrocitos: menstruación, ovulación, ruptura de quistes ováricos, ruptura de adherencias peritoneales, empleo de soluciones dializantes hipertónicas, ejercicio físico extenuante
Ausencia de células: fibrina, triglicéridos
Presencia de células malignas: linfomas, metástasis peritoneales

Los agentes etiológicos más comunes son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus* coagulasa negativo, variedad de pseudomonas, candidas y entrobacterias.

Los agentes etiológicos no comunes son: *Serratia marcescens*, bacilos fermentadores, *Escherichia coli*, *Klebsiellas*.

CLASIFICACIÓN DE LA PERITONITIS

Recurrente: evento que se genera dentro de las cuatro semanas de haber concluido un tratamiento antimicrobiano, generada por un microorganismo distinto del encontrado en el evento primario.

Recidivante: evento que se genera dentro de las cuatro semanas de tratamiento antimicrobiano donde se encuentra el mismo microorganismo.

Repetitiva: evento peritoneal generado después de cuatro semanas de haber concluido el tratamiento y generalmente causada por el mismo germen.

Refractaria: cuadro clínico que no remite después de cinco días de tratamiento antimicrobiano adecuado, hace énfasis al aclaramiento del líquido peritoneal.

Peritonitis/tunelitis: infección simultánea peritoneal y del túnel del catéter o sitio de salida, donde se encuentra en mismo germen causal.

TRATAMIENTO ANTIMICROBIANO EMPÍRICO

Está basado en la combinación de una cefalosporina de tercera generación más un aminoglucósido con la modificación de los antibióticos una vez que se disponga de la tinción de Gram o la lectura preliminar del cultivo.

DURACIÓN DEL TRATAMIENTO

Se espera mejoría en las primeras 72 horas de inicio, de no haber disminución de la turbidez del líquido dializado o en la cuenta leucocitaria en el líquido peritoneal, deberá valorarse el cambio de antimicrobiano y obtener el reporte del cultivo del líquido.

En presencia de peritonitis fúngica, la duración del tratamiento será por 28 días; la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Candida* o *Pseudomonas*, la duración es 21 días y se requiere retiro del catéter de manera temporal (8 a 12 semanas).

La peritonitis tuberculosa tiene una presentación esporádica, el esquema terapéutico es idéntico al establecido para tuberculosis pulmonar, basado en terapia triple isoniazida, rifampicina y pirazinamida.

Según el reporte del cultivo la terapia más adecuada para enterococos es el empleo de una cefalosporina de primera generación, suspender el esquema empírico basado en ceftazidima e iniciar ampicilina a 125 mg/L; si se trata de un estafilococo, la cefalosporina de primera generación más rifampicina oral es la elección, pseudomonas, ceftazidima y para hongos fluconazol, voriconazol, caspofungina.

PREVENCIÓN

Penicilinas y cefalosporinas: no han demostrado disminuir el riesgo de peritonitis bacteriana.

- Nistatina: no ha demostrado reducir el riesgo
- Mupirocina nasal: disminuye el riesgo de peritonitis por *Staphylococcus aureus* en portadores nasales
- En infección de sitio de salida y tunelitis: se prefiere retiro de catéter con reimplantación en sitio contralateral
- En presencia de procedimientos invasivos: se puede generar bacteremia transitoria por translocación bacteriana, se recomienda profilaxis antimicrobiana.
- Colonoscopia con polipectomía: 2 g de amoxicilina dosis única
- Ampicilina más aminoglucósido o metronidazol: disminuye el riesgo de peritonitis
- Profilaxis en recambio de catéter: cefalosporina de primera generación
- Ruptura, fractura o desconexión accidental del catéter: cefalosporina de primera generación
- Infección de sitio de salida: mupirocin nasal o rifampicina oral
- Peritonitis recurrente
- Agentes etiológicos más frecuentes: pseudomonas, hongos, micobacterias.
- Manejo: retiro de catéter y exploración quirúrgica para descartar septos y absceso abdominal
- Recolocación de catéter: no hay un periodo establecido, se recomienda después de tres semanas

PERITONITIS EOSINOFÍLICA

Se observa en fases tempranas después de la colocación del catéter y en peritonitis química por fármacos, sobre todo aquella provocada por vancomicina. Se encuentra relacionada a cultivos estériles, no es así con la eosinofilia sistémica y presenta remisión espontánea después de 2 a 3 semanas.

TRATAMIENTO ADYUVANTE DE LA PERITONITIS

- Recambios dialíticos con tiempo de permanencia corto (cada 20 a 30 minutos), permiten disminuir la sintomatología
- Suministro de heparina en bolsa de diálisis: 500 a 1 000 UI/L
- Terapia trombolítica en presencia de estafilococo

El profesional de enfermería deberá conocer las diferentes prácticas clínicas recomendadas por los organismos internacionales, con el fin de obtener mejores resultados en los programas de diálisis, entre ellas la técnica de lavado de manos, guías de manejo de peritonitis, de cuidados del sitio de salida del catéter peritoneal, de implantación del catéter peritoneal y adecuación en diálisis; además de las normas institucionales.

La inmunización se diferencia para los pacientes en tratamiento sustitutivo, los que ya se encuentran en tratamiento dialítico y los trasplantados (cuadro 11-6).

Cuadro 11-6. Vacunas recomendadas en pacientes con enfermedad renal crónica			
Vacuna	Dosis recomendada	Ruta de suministro	Precauciones y contraindicaciones
Hepatitis A	1 mL refuerzo: 6 a 12 meses	Intramuscular región deltoidea	Puede producir hipersensibilidad y fiebre. No se recomienda el empleo rutinario, sólo a poblaciones de riesgo: viajeros a zonas endémicas, homosexuales, usuarios de drogas endovenosas y en presencia de enfermedad hepática crónica
Hepatitis B	40 µg a las 0, 2 y 6 meses Refuerzo: tiempo variable hasta alcanzar título de anticuerpos contra virus de hepatitis B-superficie <10 mU/L	Subcutánea >región deltoidea	Puede producir hipersensibilidad y esclerosis múltiple
Influenza	0.5 mL anual Refuerzos: no recomendado	Intramuscular región deltoidea	Hipersensibilidad al huevo y látex. Puede producir enfermedad febril aguda
Antineumocócica	0.5 mL dosis única Refuerzos: cada 5 años	Subcutáneo Intramuscular	Enfermedad cardiovascular o pulmonar severas. Fiebre
Toxoide tetánico	0.5 mL cada mes, tres dosis Refuerzos: cada 10 años	Intramuscular	Hipersensibilidad, alergia al látex y al timerosal. Fiebre

Varicela		Subcutánea	No se recomienda en ninguna enfermedad que curse con inmunosupresión

TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS

Es el método más efectivo para prevenir la transmisión de microorganismos patógenos de la piel, evitar infecciones entre el personal y pacientes dentro de un hospital. Los principales objetivos de la técnica consisten en reducir el número de microorganismos residentes y transitorios que habitan en la piel de las manos, prevenir infecciones nosocomiales y proteger al paciente, al personal de salud, visitantes y familiares.

Los cinco momentos para llevar a cabo la higiene de manos según la Organización Mundial de la Salud son:

1. Antes de tocar al pacientes
2. Antes de realizar una actividad limpia/aséptica
3. Después del riesgo de exposición a líquidos corporales
4. Después de tocar al paciente
5. Después de contacto con el entorno del paciente

La técnica establece ocho momentos para llevar a cabo la desinfección de las manos y contempla un tiempo de 20 a 30 segundos, mientras que la técnica de lavado de manos sólo se recomienda cuando éstas se encuentren visiblemente sucias y contempla 10 momentos con una duración de 40 a 60 segundos.

La técnica de desinfección de manos consta de:

- Depositar en la palma de la mano una dosis de antiséptico suficiente para cubrir todas las superficies (jabón líquido o antiséptico)
- Frotar las palmas de las manos entre sí
- Frotar la palma de la mano derecha sobre el dorso de la izquierda entrelazando los dedos y viceversa
- Frotar las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados
- Frotar el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta
- Frotar el pulgar izquierdo con un movimiento de rotación, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa
- Frotar la punta de los dedos de la mano derecha, contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa
- Dejar secar

La técnica convencional de lavado de manos se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Mojar las manos con agua
- Depositar en la palma de mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos
- Frotar las palmas de las manos entre sí

- Frotar la palma de la mano derecha sobre el dorso de la izquierda entrelazando los dedos y viceversa
- Frotando las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados
- Frotando el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos
- Frotando con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa
- Frotando la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda haciendo un movimiento de rotación y viceversa
- Enjuagar las manos con agua
- Secado de manos con toalla desechable
- Emplear la toalla de secado para cerrar la llave que abastece del agua

ADECUACIÓN EN DIÁLISIS PERITONEAL

Mantener los pacientes cautivos en diálisis peritoneal es complicado, desde el ingreso a la terapia dialítica, los factores que lo obstaculizan son diversos; sin embargo, una vez que el paciente se encuentra en diálisis crónica, las complicaciones derivadas y relacionada con la propia técnica, juegan un papel determinante.

El régimen estandarizado de diálisis peritoneal (8 litros en 24 horas al 1.5%) no aplica en todos los pacientes, algunos por su propia superficie corporal necesitan una dosis mayor o menor, de manera que pueden requerir dosis menores o mayores (1 o 2 recambios adicionales durante el día). Otro aspecto que es poco explorado es la identificación del tipo de membrana peritoneal que cada paciente presenta, algunas transportan rápidamente los solutos y otras no, dificultad que ocurre al paso de los años (falla de membrana peritoneal), aunque puede haber falla primaria del peritoneo, la cual se observa desde el inicio del tratamiento.

La dosis inicial o empírica de diálisis se realizará por superficie corporal, una vez que el proceso inflamatorio peritoneal haya disminuido (cuatro semanas) posterior al trauma de la colocación del acceso peritoneal y de la exposición a la glucosa, es decir, se considera cuando exista un proceso de adaptación o equilibrio peritoneal, la determinación del tipo de membrana peritoneal es imperativa para ajustar la dosis de diálisis y brindar la mejor terapéutica al paciente (cuadro 11-7).

Cuadro 11-7. Clasificación de la membrana peritoneal		
Tipo de transporte peritoneal	Valores de creatinina	Valores de glucosa
Transporte alto	0.81	0.12 a 0.25
Promedio alto	0.66 a 0.80	0.26 a 0.38
Promedio	0.65	0.38
Promedio bajo	0.50 a 0.64	0.37 a 0.49
Bajo	<0.50	>0.49

Los actores que determinan esta modalidad son:

- Tipo de transporte peritoneal
- Función renal residual
- Superficie corporal

Cada paciente deberá recibir la dosis y modalidad que mejor corresponda, con el fin de evitar complicaciones a corto, mediano y largo plazo; mejorar la calidad de vida y la supervivencia.

SUPERFICIE CORPORAL

Existen diferentes fórmulas matemáticas que conducen a determinar la superficie corporal, utilice la que domine; un principio básico es conocer que cuando la superficie corporal es grande, se requerirán mayor dosis de diálisis, aunque no es la regla.

PREFERENCIA DEL PACIENTE

La mayoría de los pacientes requieren mayor tiempo libre para desarrollar sus actividades cotidianas y la modalidad de diálisis automatizada lo permite, pero esta técnica favorece más al transporte peritoneal alto; por el contrario, los pacientes con déficit nutricional pueden empeorar sus condiciones nutricionales y metabólicas al ser dializados de esta manera. El acceso limitado a las máquinas cicladoras ha favorecido crear criterios de uso; no obstante, la literatura mundial no establece restricciones para usarlas (cuadro 11-8).

Cuadro 11-8. Tipo y características del transporte peritoneal			
Transporte de solutos	Calidad de la ultrafiltración	Calidad de la depuración de solutos	Terapia sustitutiva recomendada
Alto	Pobre	Adecuada	DPCA o DPA
Promedio alto	Adecuada	Adecuada	DP dosis estándar
Normal o intermedio	Normal	Normal	DPCA o DPA Dosis estándar
Bajo promedio	Buena	Adecuada Inadecuada	DP dosis estándar DP dosis altas
Bajo	Excelente	Inadecuada	DP dosis alta Hemodiálisis

El procedimiento para realizar la prueba de adecuación peritoneal, (PET por sus siglas en inglés) (test de equilibrio peritoneal).

- Realizar un recambio estándar con 8 a 12 horas de estancia en cavidad durante la noche previa a la toma de muestras
- Con el paciente sentado, drenar el líquido dializado durante 20 min y medir el volumen obtenido
- En posición supina infundir 2 litros de solución dializante al 2.5%, se recomienda realizar leves giros cada 2 min para garantizar una distribución adecuada del líquido dializante en la cavidad peritoneal
- Toma de muestras: a las 0 y 2 horas de permanencia en cavidad, drenar 200 mL de solución y tomar solo 10 mL (PET o muestra 1), el resto se reinfunde; realizar el

mismo procedimiento a las 2 horas (PET o muestra 2)

- Toma de muestras: a las 0, 2 y 4 horas tomar muestra de sangre para determinación de creatinina y glucemia
- Toma de muestras. Después de 4 horas drenar el líquido dializado durante 20 minutos y tomar una tercera muestra (PET 3)
- Registre el volumen drenado
- Se determina la creatinina corregida a través de un factor de corrección por interferencia de la glucosa (Factor de Missouri 0.000531415)
- Proceda a realizar los cálculos y a construir curvas gráficas

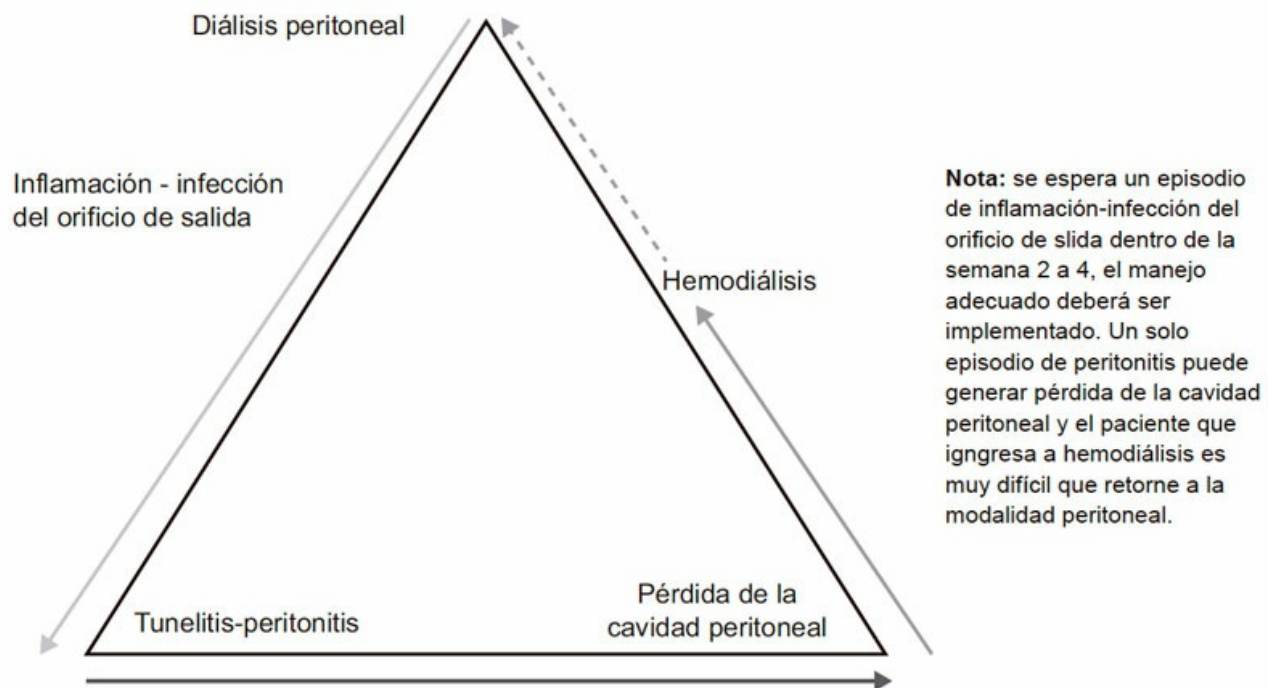


Figura 11-1.

Evolución natural de los procesos infecciosos en diálisis peritoneal

Cálculo de creatinina a las 0, 2 y 4 horas:

- PET 1/creatinina sérica basal
- PET 2/creatinina sérica de 2 horas
- PET 3/ creatinina sérica de 4 horas

Cálculo de glicemia a las 0, 2 y 4 horas:

- PET 1
- PET 2/PET 1
- PET 3/PET 1

Los pacientes con UF < 400 mL después de 4 horas se clasifican según el transporte de pequeños solutos en altos y bajos transportadores, con algunos subgrupos:

a) Altos transportadores

b) Bajo volumen de drenaje y alto transporte de solutos (fallo de UF tipo I):

- Altos transportadores desde el inicio de la DP
- Altos transportadores en el curso de la DP
- Bajos transportadores:
 - Bajo volumen de drenaje y bajo transporte peritoneal (fallo de UF tipo II)
 - Bajo volumen de drenaje con transporte medio-bajo o medio-alto:

Causas: Reabsorción linfática y/o reabsorción tisular, deficiencia de acuaporinas

BIBLIOGRAFÍA

- Bernardini J, Bender F, Florio T *et al.*:** Randomized, double-blind trial of antibiotic exit site cream for prevention of exit site infection in peritoneal dialysis patients. *Journal American of society of Nephrology* 2005;16:539-545.
- Bernardini J, Price V, Figueiredo A:** Pautas/recomendaciones de la ISPD capacitación de pacientes en diálisis peritoneal. *Peritoneal Dialysis International* 2006;26:625-632.
- Biesenbach G, Zazgornik J, Stöger H *et al.*:** Abnormal increases in urinary albumin excretion during pregnancy in IDDM women with pre-existing microalbuminuria. *Diabetología* 1994;37:905-910.
- Dinits-Pensy M, Forrest GN, Cross AS, Hise MK:** The Use of Vaccines in Adult Patients With Renal Disease. *American Journal of Kidney Disease* 2005;46:997-1011.
- Kai Ming Chow, Cheuk Chun Szeto, Chi Bon Leung *et al.*:** Adherence to peritoneal dialysis training schedule. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2007;22:545–551.
- Keane WF, Bailie GR, Boeschoten E *et al.*:** ISPD Guidelines/Recommendations adult peritoneal dialysis-related peritonitis treatment recommendations: 2000 Up Date 2000. *Peritoneal Dialysis International* 2000;20:396-411.
- La Milia V:** Peritoneal equilibration test: actuality and future perspectives. *G Ital Nefrol* 2007;24(6):510-525.
- La Milia V:** Peritoneal transport testing. *J Nephrol* 2010;23(6):633-647.
- Lockwood C, Hodgkinson B, Page T:** Clinical effectiveness of different approaches to peritoneal dialysis catheter exit-site care. *JBIR Reports* 2003;1(6):167-120.
- Méndez DA:** Eficacia y seguridad del uso de solución de superoxidación en la prevención de infecciones relacionadas con diálisis. *Diálisis y Trasplante* 2013;34(4):160-165.
- NHMRC A.** Guide to the Development, Implementation and evaluation of clinical practice guidelines. Canberra: National Health and Medical Research Council 2000;88.
- Organización Mundial de la Salud** Cómo lavarse las manos. Seguridad del paciente, una alianza mundial para una atención más segura, 2010.
- Piccoli GB, Tavassoli E, Melluzza C *et al.*:** Severe diabetic nephropathy in type 1 diabetes and pregnancy – a case series. *The Review Diabetic Studies* 2013;10:68-78.
- Piraino B, Bailie GR, Bernardini J *et al.*:** ISPD Guidelines/Recommendations Peritoneal Dialysis related infections recommendations: 2005 UP Date. *Peritoneal Dialysis International* 2005;25:107–131.
- Tapia-Yáñez T, Muñoz-Montes A, Méndez-Durán A:** La consulta de enfermería, propuesta de mejora en los programas de diálisis peritoneal. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social* 2010;18(3):159-162.

Sistemas de conexión y desconexión en diálisis peritoneal

CAPÍTULO

12

Angélica Muñoz Montes

INTRODUCCIÓN

Es probable que los egipcios hayan sido los primeros en describir la cavidad peritoneal hace 3 000 años a. de C. y las evidencias fueron encontradas en los escritos del Papiro de Ebers. A partir del año de 1863, diferentes autores describieron el mesotelio, el transporte peritoneal en animales y los canales intercelulares y mesoteliales. En el año 1913 Abel mostró que sustancias como la urea, que en animales podía eliminarse de la sangre a través del peritoneo. En 1920, Cunningham midió la absorción de glucosa en la cavidad peritoneal de ratas. En el año de 1922 Putman identificó al peritoneo como una membrana dializante.

En 1923, estudios clínicos de diálisis peritoneal siguieron a las descripciones realizadas por Ganter en conejos y caballos con uréteres ligados, se utilizaron intercambios de 2 a 4 horas que permitieron un equilibrio, casi total, entre el nitrógeno ureico del plasmático y del dializado. Después se utilizó este método en una mujer en coma urémico y en otra en coma diabético, en las cuales observó mejoría transitoria. En la práctica clínica, hasta mediados de los años 40, los pacientes eran dializados con soluciones hipotónicas, lo que provocaba edema pulmonar, o con soluciones hipertónicas, que producían choque.

Robert Popovich y Jack Moncrief en 1975 marcaron el inicio de la era de la diálisis peritoneal clínica en el mundo, fue un hecho trascendente, la comunicación de la Sociedad Americana de Órganos Artificiales realizada por estos investigadores y su grupo de trabajo, quienes describieron una técnica que a la que llamaron equilibrio peritoneal, definiéndola como la presencia continua (24 horas, los 7 días de la semana) de solución de diálisis, en la cavidad peritoneal. Este sistema se describió luego como **diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA)**. Esta técnica sólo era posible con frascos de vidrio que contenían la solución dializante; en EUA y Canadá pudo efectuarse con bolsas de plástico.

Oreopoulos señaló que esta tecnología era fácil de realizar y publicó un trabajo que demostraba el descenso significativo de la tasa de peritonitis, que era de 1 episodio (cada 4 a 5 meses) a 1 episodio por año, por lo que se expandió la técnica rápidamente en Canadá, EUA y Europa, comenzando una nueva era en el tratamiento sustitutivo de la función renal, lo que ofrecía al paciente con insuficiencia renal crónica, la posibilidad de elección de una técnica diferente, a la utilizada hasta el momento.

Esta modalidad de diálisis se caracterizó por una prescripción estandarizada de 4 cambios de 2 000 mL por día, aún cuando la formulación inicial fue de 5 cambios de 2 000 mL por día, para un paciente de 70 kg de peso corporal con 2 000 mL de ultrafiltración. Se idearon numerosas técnicas para la instalación y drenaje de solución de diálisis de la cavidad peritoneal. En un primer momento se utilizó el sistema de conexión recto con espiga, el paciente debía transportar una bolsa en forma permanente, al comienzo de la DPCA, todos los sistemas eran de no desconexión, los pacientes llevaban la línea y la bolsa continuamente, con la incomodidad y falta de estética que esto implicaba. Después llegaron los sistemas de desconexión, pero se reutilizaban las líneas y

tapones, lo que podría ser un gran riesgo de infección. En los últimos años, los sistemas en “Y” han puesto un avance en la tecnología, facilitando comodidad y disminución de los recambios hasta que se introdujo el sistema de conexión en “Y”, donde la porción distal a la conexión del catéter termina en “Y”, con una rama conectada a una bolsa con líquido de diálisis nuevo y la otra a una bolsa vacía. Esto permitió realizar un lavado antes de efectuar el drenaje de la cavidad e infusión del líquido nuevo, con desconexión del sistema entre cada intercambio. Este método evitó que el paciente tenga que portar la bolsa plegada en forma permanente, disminuyendo la incidencia de peritonitis por el lavado de arrastre, menor traumatismo mecánico por tracciones de la bolsa plegada sobre el orificio externo, disminuyendo así la posibilidad de infecciones del sitio de salida y túnel. Este sistema fue una contribución de grupos italianos encabezados por Buoncristiani.

En 1978, el concepto de lavado peritoneal con tiempo prolongado dio lugar a la aparición de la diálisis peritoneal continua (DPCA), la que difiere de la diálisis peritoneal intermitente, en la que a los pacientes se instalan líquidos en la cavidad peritoneal cierran el catéter siguen en modalidad ambulatoria cada cuatro a seis horas, vacían la cavidad peritoneal y reemplazan el dializado. Está técnica emplea recipientes de dializados de dos litros y evita la necesidad de un equipo de diálisis.

Mientras tanto, en 1981, Díaz Buxo introdujo la diálisis peritoneal cíclica continua (DPCC), basada en los mismos principios de la DPCA, pero utilizando un ciclador que provee un volumen, tiempo de permanencia y drenaje predeterminado, esta modalidad es nocturna y puede realizarse mientras el paciente duerme.

Twardowski *et al.* introdujeron el concepto de diálisis de mayor volumen y otras novedades como la diálisis de marea, se presenta en 10 a 30% de estos enfermos y su mortalidad continua alrededor del 50%. La causa principal de la falta de mejores resultados es la mayor edad para los pacientes que la presentan.

La diálisis es la estrategia principal y frecuente para el manejo de insuficiencia renal. Se aplica hace más de 50 años, pero fue durante la guerra de Corea cuando comenzó a popularizarse y a refinarse los métodos para realizarla.

En los últimos años se ha producido una evolución, con el fin de mejorar la seguridad y comodidad del paciente, la industria ha conseguido fabricar sistemas con una conexión menos: los sistemas de doble bolsa, en la actualidad existen tres. La ventaja es que las líneas van unidas a la bolsa de infusión y portan la bolsa de drenaje, evitando así una conexión con el riesgo de contaminación.

NECESIDAD DE IDENTIFICAR LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE CONEXIÓN

La incidencia de la ERC presenta un ascenso continuo y los servicios médicos se enfrentan a un incremento en la morbilidad y mortalidad, lo que hace que el profesional de enfermería esté a la vanguardia en las técnicas dialíticas para enfrentar los cambios, eliminar riesgos y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El aumento de la población con insuficiencia renal hace necesaria y determinante la presencia del profesional de enfermería en las técnicas dialíticas, pues su papel en la enseñanza-aprendizaje es fundamental en los sistemas de conexión-desconexión.

Con la finalidad de mejorar el indicador de peritonitis, los avances tecnológicos, el uso de bolsas biocompatibles y los trabajos que demuestran una calidad de vida comparable con la hemodiálisis hacen que la diálisis peritoneal sea una alternativa como inicio del tratamiento de la insuficiencia renal crónica, tomando en cuenta el beneficio que se puede obtener al mejorar la calidad de vida y disminuir la comorbilidad de los pacientes con terapia sustitutiva renal.

Es por ello que el personal de enfermería debe identificar las técnicas dialíticas de los diferentes fabricantes y garantizar la asimilación del conocimiento, para que el paciente sienta seguridad necesaria para la ejecución de sus actividades cotidianas.

A continuación, se expondrán los aspectos técnicos trascendentales y cada paso de las distintas técnicas.

CAMBIO DE BOLSA GEMELA

1. Cerrar puerta y colocar cubrebocas
2. Lavado de manos
3. Lavar la mesa de trabajo y material a utilizar
4. Colocar bolsa, tapón, jeringa, torundas y medicamento prescrito, verificar fecha de caducidad, concentración, estado del material (fugas) y temperatura de la bolsa
5. Abrir la envoltura externa, jeringa, aguja y medicamento
6. Técnica de lavado de manos
7. Retirar la bolsa externa y revisar características
8. Preparar el medicamento (hacer la mezcla si es necesario) y ministrar en la bolsa de la solución
9. Separar líneas y bolsas del sistema de doble bolsa
10. Preparar al paciente y exponer su línea
11. Lavado de manos
12. Colocarse el anillo en el dedo índice de la mano más cercana al paciente, tomando con la misma mano la línea del paciente, procediendo a retirar el tapón de minicap arrojándolo a la basura
13. Jalar desprendiendo el anillo y conectar inmediatamente la línea del paciente a la conexión en “Y”, teniendo precaución de no contaminar las áreas estériles
14. Cuelgue la bolsa de infusión y baje la de drenaje
15. Abrir la línea para iniciar **drenaje** de 20 a 30 minutos
16. Cerrar la línea
17. Romper el frangible y cambiar la pinza a la línea de drenaje para purgar la línea de infusión
18. Abrir la línea del paciente para iniciar la **infusión** (10 minutos aproximados)
19. Cerrar la línea del paciente y pinzar ambas líneas
20. Lavado de manos
21. Abrir el tapón sobre la mesa, revisar que la esponja de su interior esté húmeda con el antiséptico de empaque
22. Tomar la línea del paciente, desconectar el sistema y colocar el tapón
23. Revisar características del líquido
24. Registro del egreso
25. Eliminar el contenido de líquido de drenaje agregar una cucharada sopera de cloro y las bolsas vacías en una bolsa de basura

MÁQUINA CICLADORA HOME CHOICE

PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN

1. Cerrar la puerta y colocarse cubre bocas tanto enfermera y paciente
2. Retiro de cualquier tipo de alhajas de manos
3. Realizar técnica de lavado de manos
4. Lavado de mesa de trabajo con solución clorada
5. Limpieza de la máquina y cable con trapo húmedo con agua
6. Preparación del material verificando concentración, fecha de caducidad, integridad de las bolsas y casete
7. Conectar y encender la máquina
8. Lavado de la pinza
9. Rasgue las bolsas de diálisis, casete (jeringa, aguja y medicamento)
10. Lavado de manos
11. Colocar bolsa de diálisis en la cuna térmica y apretar **GO** la máquina, desplegará el mensaje. Modo Baja Infusión: no apretar **GO** otra vez
12. La máquina desplegará el mensaje “**Colocar Casete**”, levante la manija de la máquina, proceda a abrir la puerta e introduzca el casete, cierre los clamps
13. Coloque el organizador en los bordes que se encuentran frente a la puerta donde insertó el cassette y proceda a cerrar los clamps
14. Tome la línea de drenaje del organizador y bájela al contenedor
15. Presione **GO** la máquina desplegará el mensaje “Autocomprobación”
16. Una vez concluida la autocomprobación en la pantalla aparecerá “Conecte **bolsas**”
17. Lavado de manos
18. Coloque la pinza en el puerto de entrada de la bolsa que se localiza en la cuna térmica
19. Sujete la pinza con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda. Retire la línea abastecedora/clamp-rojo del organizador
20. Retire con movimiento firme el protector azul de la bolsa de diálisis
21. Rote y retire la espiga de su protector introduciéndolo inmediatamente en el puerto con movimientos rotatorios y firmes
22. Realice los mismos pasos señalados en el inciso anterior solo que en esta ocasión con las líneas abastecedoras (clamp blanco y azul)
23. Una vez conectadas abra los clamps de las bolsas y la que se va a conectar al paciente y apriete **GO**
24. La máquina desplegará el mensaje “**Cebando Líneas**” tardando 7 minutos. En este tiempo exponga la línea del paciente
25. La máquina desplegará el mensaje “**Revise Línea de Paciente**” “**Conéctese**” y exponga la línea del paciente
26. Lavado de manos

27. Preparación de medicamento y aplicación a bolsas
28. Retire la línea del organizador que corresponda al paciente la cual se localiza en el extremo izquierdo del organizador
29. Con la mano que sujeta la línea corta de transferencia del paciente tome la argolla protectora de la línea del paciente del organizador
30. Retire el minicap, jale inmediatamente la rosca del conector del paciente e introduzca rápidamente, girando la línea del organizador solamente, **nunca la línea del paciente**
31. Gire para abrir la línea de transferencia del paciente
32. Pulse **GO** nuevamente la pantalla mostrará la leyenda “**Drenaje inicial**”
33. Una vez concluido el tratamiento en la pantalla aparecerá la leyenda “**fin de tratamiento**” en este momento se presionará la flecha hacia abajo y se llevará a cabo el registro de los datos en su carnet (drenaje inicial, ultrafiltración, tiempo promedio de permanencia y tiempo perdido)
34. Pulse **GO** y a continuación aparece en la pantalla “**Cierre Clamps**” cierre los clamps de todo el sistema
35. Pulse **GO** y a continuación aparece en la pantalla “**Desconéctese**”
36. Colóquese cubre bocas
37. Tome el empaque del tapón minicap comprobando su integridad y caducidad, proceda a abrirlo verificando que tenga el antiséptico de origen
38. Lavado de manos
39. Desconecte el equipo de la línea del paciente y coloque inmediatamente el tapón minicap en la línea corta de transferencia
40. Levante la manija y abra la puerta para retirar el cassette
41. Cierre la puerta
42. Retire el organizador
43. Apriete **GO** la máquina dirá “**Desconécteme**” apagamos la máquina y la desconectamos de la toma corriente

CAMBIO DE DOBLE BOLSA ANDY DISC

1. Cerrar puerta y colocarse cubre bocas la enfermera y el paciente
2. Quitarse toda clase de alhajas
3. Realizar técnica de lavado de manos
4. Lavar la mesa con solución clorada y secar
5. Reunir el material necesario, sistema de doble bolsa *andy disc* precalentado, tapón desinfectante jeringa, medicamento y torundera (verificando integridad del empaque, concentración y fecha de caducidad)
6. Abrir la bolsa por la referencia sin tocar la parte interna de la misma, jeringa, aguja, medicamento y tapa de la torundera
7. Exponer la línea de transferencia del paciente verificando que el clamp este cerrado
8. Técnica de lavado de manos
9. Sacar el sistema de doble bolsa Andy disc sin tocar la parte externa de la envoltura, preparar medicamento y aplicarlo
10. Colgar la bolsa de infusión
11. Desprender las líneas y bolsa de drenaje. Sin soltar el disco, colocar la bolsa de drenaje en el lugar indicado
12. Conectar la línea de transferencia al disco
13. Abrir el clamp de la línea del paciente
14. Esperar a que drene todo el líquido de la cavidad peritoneal
15. Girar el disco hasta la posición de **cebado**
16. Girar el disco hasta la posición de **infusión** y seleccionar el flujo deseado
17. Girar el disco hasta la posición de cierre. En este momento se introduce automáticamente el **PIN** en la línea del paciente
18. Cerrar clamp de la línea del paciente
19. Abrir el tapón desinfectante
20. Técnica de lavado de manos
21. Desconectar la línea del paciente
22. Guardar la línea del paciente en forma habitual
23. Cerrar el disco con la tapa del tapón limpio
24. Revisar las características del líquido drenado
25. Medir el líquido drenado y anotar la cantidad en la hoja de control de diálisis
26. Deseche la solución drenada en el retrete y agregué una cucharada sopera de cloro y las bolsas vacías en una bolsa de basura

TÉCNICA DE CAMBIO DE LINEA

1. Colocarse cubre bocas (enfermera y paciente)
2. Lavado de manos
3. Lavar la mesa con solución clorada y secar bien
4. Preparar el equipo y llevarlo a la unidad del paciente
5. Abrir el equipo sobre la mesa, agregar las gasas estériles y la línea
6. Calzar el guante de mano derecha, acomodar material dejando libre los vasos, pinza y campos
7. Con la mano izquierda depositar la cantidad suficiente de antiséptico en ambos vasos para el procedimiento
8. Calzar guante de la mano izquierda
9. Depositar primer campo estéril en el abdomen del paciente, con una gasa tomar la línea del paciente, colocando sobre el campo y se desecha la gasa
10. Tomar una gasa seca con la mano izquierda para manejar la línea de transferencia
11. Tomar dos gasas secas, humedecer una con antiséptico y efectuar el mismo procedimiento anterior y al término de este tiempo llevar las gasas con movimientos ascendentes al sitio de salida, extremo de la línea y desechar las gasas
12. Colocar la pinza teniendo la precaución de poner una gasa para evitar lesionar el catéter
13. Desconectar la línea de transferencia del conector de titanio con una gasa
14. Realizar segundo cambio de guantes
15. Colocar el segundo campo estéril, tomar con una gasa el titanio y sumergirlo en el otro vaso con antiséptico por cinco minutos, transcurrido este tiempo sacar la punta con el conector de titanio con una gasa seca y colocar la nueva línea de transferencia teniendo precaución de cerrarla previamente
16. Retirar la pinza del catéter
17. Retirarse guantes
18. Abrir el sobre del tapón, revisar que la esponja de su interior este humedecida de antiséptico (cuando venga el tapón integrado en la línea de transferencia este paso no se llevara a cabo)
19. Lavado de manos
20. Colocar el tapón a la línea de transferencia
21. Retirar compresas del paciente y dejarlo cómodo

MÁQUINA CICLADORA NEWTON IQ

1. Cerrar puerta, y colocarse cubre bocas (enfermera y paciente)
2. Quitarse toda clase de alhajas
3. Lavar la mesa con solución clorada y secar

Preparación:

4. Limpiar la cicladora Newton con un paño utilizando solo agua
5. Lavar organizador de bolsas
6. Reunir el material necesario: bolsas de 6 litros, set de Líneas, tapón desinfectante, cubeta, jeringa, aguja y medicamento si es necesario
7. Aparecerá en la pantalla: **Calentando “fecha y hora”**
8. Técnica de lavado de manos
9. Colocar las bolsas sobre el organizador de bolsas (en este momento iniciará el calentamiento)
10. Transcurrido el tiempo necesario de calentamiento colocarse nuevamente el cubre bocas y abrir el set de líneas, jeringa, aguja y medicamentos
11. Lavado de manos. Presione dos veces **start** para iniciar tratamiento
12. Aparece en la pantalla **ponga bolsas en el organizador de bolsas, monte lineas**. Coloque el set de líneas y cierre todas las presillas excepto la amarilla, presione **start**

CONEXIÓN DE BOLSAS

1. Aparece en la pantalla: **“Use mascarilla. Lavado de manos. Conecte bolsas”**
 - Conectar bolsas de solución, abrir la presilla blanca y romper el cono hasta que se desprenda totalmente
 - Enjuague
2. Presione **start** para realizar el enjuague (cebado) en las líneas. Tarda de 3 a 4 minutos aproximadamente
3. Aparece en la pantalla **“Completo enjuague”** abrir presillas roja y azul para cebar la línea del paciente presione **start** y cierre la presilla azul cuando la solución haya llegado al gatillo, presione **start**

Conexión del paciente

4. Aparece en la pantalla: **“Conecte al paciente”**
5. Exponer la línea del paciente, verificando que el clamp esté cerrado
6. Lavado de manos
7. Si se va a aplicar medicamento este es el momento
8. Conectar la línea del paciente en el gatillo, abrir el clamp de la línea del paciente y la presilla azul
9. Presione **start** para iniciar el tratamiento: **“Empezará el tratamiento”**
10. Aparece en la pantalla **“completo”**

Desconexión

11. Girar y empujar el **PIN**
12. Cerrar el clamp de la línea del paciente, la presilla azul y colocarse el cubrebocas
13. Abrir el tapón desinfectante
14. Desconectar la línea del paciente del gatillo y colocar en la línea el nuevo tapón
15. Cerrar el gatillo con la tapa del tapón limpio
16. Guardar la línea del paciente
17. Presione tres veces **select** para revisar los datos del tratamiento y anotar los datos requeridos en el cuadernillo de control
18. Presione **stop** y **start** para regresar a la pantalla de completo
19. Presione de nuevo **stop** y **start** para regresar a la pantalla de calentando: **“fecha y hora”**
20. Apagar los dos interruptores de la cicladora Newton
21. Retirar bolsas, desmontar líneas, desechar líquido drenado y lavar cubeta

SELLADO DEL CATÉTER

- **Pacientes que concluyen un ciclo dialítico intermitente:** aplicar 300 UI de heparina convencional a 200 mL de solución dializante al 1.5%, lo cual se puede realizar con una bolsa de diálisis de 2 litros, deberá eliminarse 1 800 mL y al resto de solución aplicar la heparina. En un próximo recambio dialítico este remante deberá ser eliminado antes de comenzar un nuevo ciclo dialítico
- **Pacientes que reciben diálisis peritoneal continua** y que son dados de alta a su domicilio, no requieren sellar, sólo dejar la solución dializante prescrita, para dar continuidad al tratamiento en casa

Cabe señalar que la heparina es un anticoagulante y el temor de hemorragia siempre está presente, pero esta sustancia sólo se absorbe en forma peritoneal hasta en 1%, lo cual brinda la seguridad de no generar sangrados y de mantener la permeabilidad del catéter.

La tendencia actual y futura en máquinas cicladoras automatizadas es el que sean controladas vía remota, mediante software específico y especializado, que permita solucionar al paciente diversas problemáticas en tiempo real, lo cual redundará en beneficiar tanto al paciente, al proveedor y a la unidad médica, al evitar sobrecarga asistencial.

BIBLIOGRAFÍA

- Baxter: The home choice and home choice PRO APD systems. Patient at-home guide. Baxter Healthcare Corporation Renal Division 2009.
- Baz Gervas ME:** Martínez de Alegría Diálisis peritoneal en el postoperatorio cardiaco. M. UCIN HGU Gregorio Marañón.
- Braunwald E, Isselbacher KJ et al.:** Harrison's Principios de Medicina Interna. 14ª Edición. Volumen II. Ed Mc Graw Hill, 1997:1709-1716.
- Bravo MB, Barajas de Frutos D, et al.:** Diálisis Peritoneal. En: Urgencias en Pediatría III. Serie Monográfica de Formación Continuada en Pediatría. Vol.12. Ed. Formación Alcalá. Jaen. 2001.
- Crespo C:** Cuidados de Enfermería en Neonatología. Editorial Síntesis, 2000.
- División de Documentos Médicos del Hospital Nacional San Juan de Dios de San
- Lammoglia HJ, Gastelbonde AR:** Guía de manejo en niños con diálisis peritoneal. URL: <http://www.encolombia.com/pediatria34499-guiamanejo.htm>.
- Ignatavicius D, Bayne MV:** Enfermería Medico quirúrgica. Biblioteca de enfermería profesional. Ed McGraw-Hill Interamericana. 1996;123(IV).
- Locatelli Alberto J.** 22 años de Diálisis Peritoneal Crónica en Argentina. Nefrología, Diálisis y Transplante 2001;(53):13-16.
- López HJ, Calvo C, Lorente MJ, Baltodano:** Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. 2ª edición. Ed. Publimed. 2004
- Montenegro J, Olivares J:** Diálisis peritoneal en la insuficiencia renal crónica. En: Llach, Valderrábano, (eds.) Insuficiencia renal crónica: Diálisis y Trasplante Renal. Madrid: Editorial Norma, 1997.
- Nayak KS** "Biased" comparison between ANDY-Disc and UltraBag in patients on CAPD. Am J Kidn Dis 2007;49(1):172.
- Vademecum. Equipos médicos y material de curación. PD PACIFICA®. PISA 2010

Acceso vascular para hemodiálisis

CAPÍTULO

13

Antonio Méndez Durán, Gabriela Rivera Rivera

INTRODUCCIÓN

Para llevar a acabo hemodiálisis es indispensable una interfase entre el paciente y el dializador, llamada acceso vascular (AV). La diversidad de catéteres ofrece al paciente y al clínico ventajas clínicas, económicas, disminución de la frecuencia de infecciones y probablemente, mejorar la supervivencia. La menor morbilidad y mortalidad en hemodiálisis se observa en pacientes con un AV funcional y adecuado, la literatura demuestra que los definitivos permiten una dialisancia en términos de adecuación de diálisis, lo cual se relaciona con una mejor calidad de vida, en comparación con los de tipo temporal.

Existen características ideales de los AV, entre las que destacan la facilidad para su instalación, brindar un flujo sanguíneo igual o > 500 mL/min, ocasionar la menor molestia tanto en su instalación y durante la manipulación rutinaria, proveer larga durabilidad, bajo riesgo de infección, sin repercusiones hemodinámicas, evitar recirculación y bajo riesgo de desarrollar trombosis; es probable en este momento no hay un AV con estas características, pero la diversidad es útil para brindar un manejo individualizado.

INSTALACIÓN DEL ACCESO VASCULAR

La referencia tardía de los pacientes no permite planear de manera oportuna la realización de un AV, la elección del tipo ni del sitio anatómico ideal, por lo que la práctica común es implantar un AV temporal y después evaluar la permanencia del paciente en la terapia, así como su mejor AV vascular.

Los pacientes con diabetes mellitus presentan deterioro en la calidad de los vasos sanguíneos (por la propia naturaleza degenerativa vascular de la enfermedad diabética), en ellos está indicado la instalación oportuna del AV semipermanente o permanente.

La implantación del AV temporal es responsabilidad del nefrólogo, mientras que los AV semipermanentes y las fístulas, se prefiere sean realizadas por el cirujano vascular, bajo condiciones de seguridad quirúrgica adecuadas.

Se recomienda efectuar el AV definitivo (FAVI) con la presencia de una tasa de filtración glomerular alrededor de 20 mL/min, o de manera general 4 a 6 meses previo al tratamiento dialítico. La FAVI debe ser considerada el AV de elección, seguido del AV protésico, se recomienda su instalación en el mismo tiempo que para la FAVI. Finalmente, el catéter temporal deberá ser evitado salvo en condiciones urgentes.

La clasificación de los accesos vasculares es la siguiente:

- a) Accesos vasculares temporales (tipo Mahurkar)
- b) Catéteres venosos subcutáneos semipermanentes (Permacath)
- c) Accesos vasculares permanentes
 - Fístula arteriovenosa interna (autóloga):
 - a) Fístula en la tabaquera anatómica
 - b) Fístula radio-cefálica en antebrazo
 - c) Fístula húmero-cefálica
 - d) Fístula húmero-basílica con transposición de vena
 - e) Injerto protésico
 - f) Prótesis en forma de asa en antebrazo (húmero-basílica)
 - g) Prótesis de brazo húmero-axilar en forma de asa o recta
 - h) Prótesis en extremidades inferiores fémoro-femoral en asa

Debido a las complicaciones que ofrece el acceso vascular a corto, mediano y largo plazo, se prefiere la realización de fístulas autólogas seguidas de los injertos y al final, los accesos vasculares temporales.

MATERIAL DEL CATÉTER

- **Polietileno:** menos resistentes a la adherencia de los microorganismos que los de teflón, elastómeros de silicona o poliuretano
- **Poliuretano:** más flexible y menos trombógeno

- Politetrafluoroetileno

El **dializador** o también llamado filtro o riñón artificial, de éste depende, gran parte de la dosis adecuada de diálisis. Las características de un dializador determinan el tipo de diálisis que se otorga (véase capítulo Tipos de hemodiálisis).

Biocompatibilidad de la membrana. Los dializadores pueden ser de membrana natural (celulosa regenerada, celulosa modificada (triacetato de celulosa) o sintética (más biocompatibles, polisulfona, poliamida, polimetilmetacrilato, polynephron). Las membranas sintéticas proveen mayor grado de biocompatibilidad, que se traduce como un menor estímulo de producción de citocinas proinflamatorias y de posibilidad de desarrollar amiloidosis y reacciones alérgicas.

Capacidad de ultrafiltración (permeabilidad convectiva): esta cualidad está dada por el coeficiente de intrafiltración (Kuf), los dializadores con Kuf < 2 mL/h/mm Hg se denominan membranas de bajo flujo y con > 20 mL/h/mm Hg de alto flujo.

Eficiencia (permeabilidad difusiva): está dado por el coeficiente de transferencia de masa (KoA), un filtro con un KoA < 600 mL/min es de baja eficiencia y con un KoA > 600 mL/min se denomina de alta Eficiencia.

SITIOS ANATÓMICOS ÚTILES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL AV

Las mejores guías para la práctica de la hemodiálisis hacen referencia al uso del vaso yugular como ideal en la implantación de un acceso vascular, fundamentado en que el vaso es de mayor calibre y más recto, pero también habrá que brindar comodidad al paciente y este abordaje es más inadecuado que el acceso subclavio (figura 13-1), pensando que el paciente será sometido un acceso vascular definitivo o a trasplante renal, los dos ofrecen prácticamente los mismos beneficios; la destreza del colocador es otro factor que influye, ya que las complicaciones potenciales derivadas de la inexperiencia, tal vez sean mayores en la implantación yugular (cuadro 13-1).



Figura 13-1.

Implantación de un catéter tipo Mahurkar (temporal) en la región subclavia derecha, aspecto radiográfico y físico.

Cuadro 13-1. Complicaciones en la colocación del acceso vascular

Agudas o tempranas

Arritmias auriculares o ventriculares (10%), punción arterial, hemotórax, neumotórax (hasta 15%), embolia gaseosa, perforación de una vena central o de una cavidad cardíaca, taponamiento cardíaco, muerte

Raras: Lesión al plexo braquial, tráquea o nervio recurrente laríngeo

Tardías

Infección, trombosis del catéter, estenosis de vasos centrales, incremento de la recirculación (se observa más en catéteres de menor longitud)

Los sitios anatómicos:

- Subclavio
- Yugular
- Femoral
- Vena cava inferior
- Vena cava superior
- Intraauricular

Cada acceso ofrece ventajas potenciales al paciente, la comodidad del área y los aspectos estéticos tienen que ser tomados en cuenta; siempre se prefiere usar los AV superiores

(subclavio, yugular) y dejar para un segundo momento los inferiores (femoral, vena cava inferior); los centrales (intraauricular) son considerados en presencia de síndrome de agotamiento de accesos vasculares.

Los tres últimos tipos no deberían formar parte de esta práctica, sin embargo la implantación se vuelve necesaria cuando el envío al tratamiento sustitutivo es iniciado de manera tardía.

ACCESO VASCULAR FEMORAL

Está indicado en presencia de edema pulmonar, entidad patológica que contraindica la instalación de AV en vasos sanguíneos centrales, el empleo de este tipo acceso propicia infección frecuente en un periodo corto (colonización por la propia localización anatómica), derivado de esto, sólo se recomienda utilizarlo por periodos no mayores a tres días. Este AV tiene importancia en pacientes que no cuentan con otras vías de acceso vascular, porque ya han sido tomadas y la realización de uno permanente está contraindicada (insuficiencia cardíaca, cardiopatía en fase dilatada, trombosis de la vena cava superior, síndrome de vena cava superior). Las complicaciones que pueden presentarse de manera inmediata tras la colocación, y las derivadas por permanencia prolongada son la hemorragia retroperitoneal por perforación de vena íliaca y hemorragia por perforación de arteria femoral, así como trombosis de la vena íleofemoral, las cuales pueden comprometer la extremidad y la vida figura 13-2.

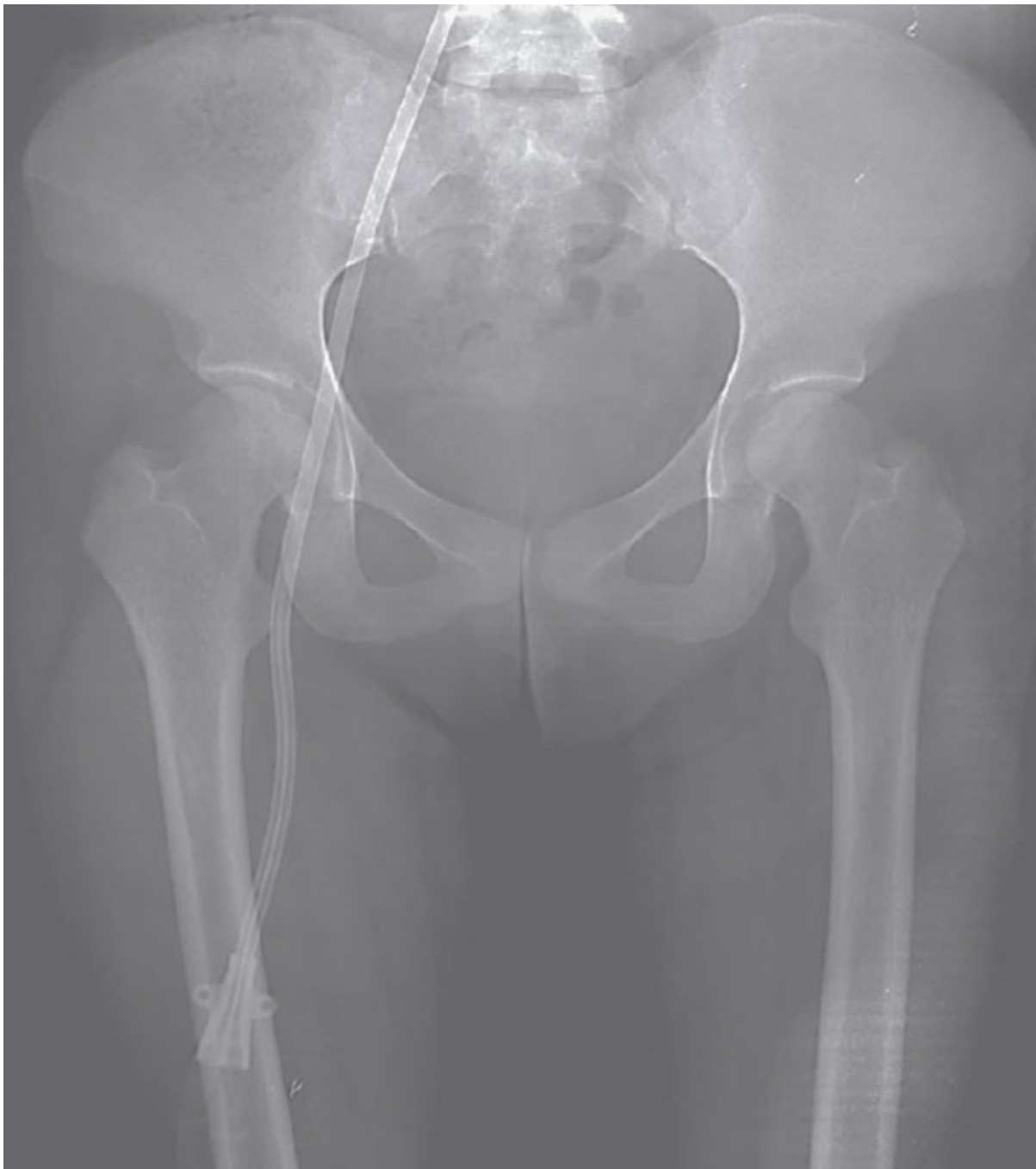


Figura 13-2.

Permacath colocado en la vena femoral derecha.

Las indicaciones para la colocación del acceso vascular temporal son las siguientes:

- Insuficiencia renal aguda
- Insuficiencia renal crónica sin acceso vascular permanente
- Fallo de la técnica dialítica peritoneal
- Falla de membrana peritoneal

- Rechazo crónico de injerto renal
- Necesidad de un acceso vascular para la realización de procedimientos afines a la hemodiálisis: plasmaféresis o hemofiltración

El material necesario para la implantación es:

- Área específica para procedimientos (aséptica, aislada)
- Cubre bocas y gorro desechable
- Gasas estériles
- Guantes desechables
- Bata quirúrgica
- Campos estériles
- Antiséptico no yodado
- Jeringas de 10 cc con aguja No. 16
- Hoja de bisturí No. 11 o 15
- Sutura de nylon 2 o 0
- Lidocaína simple al 2%
- Heparina sódica 1:1 000
- Heparina sódica 1:5 000
- Porta agujas
- Catéter tipo Mahurkar

INFECCIÓN DEL ACCESO VASCULAR

Los gérmenes de la piel migran a través del túnel subcutáneo colonizando la punta del catéter, son tres las vías de entrada:

1. Colonización intraluminal por contaminación del lumen de salida del catéter
2. Vía hematógena, desde otros focos de colonización o infección
3. Contaminación externa

RIESGO DE INFECCIÓN DEL ACCESO VASCULAR

En general ocurren 4.6 infecciones por cada 1 000 sesiones de diálisis, cifra que disminuye casi un 50% en presencia de fístulas o injertos, en los que se describen 2.5 eventos por cada 1 000 sesiones de diálisis. En catéteres permanentes la frecuencia es de 13.6 eventos por cada 1 000 sesiones y en los temporales se incrementa a 18.4 eventos. Estos datos apoyan la necesidad de contar con accesos vasculares permanentes, debido a las ventajas que ofrecen, tal como se ha mencionado en párrafos anteriores.

En la actualidad se dispone de accesos vasculares provistos de placas antimicrobianas que permiten disminuir la frecuencia de infección, específicamente impregnados con plata.

Para la prevención de la infección del AV se pueden considerar las siguientes sugerencias:

- Estandarizar los procesos de atención de acuerdo con la literatura actualizada para la instalación y recolocación del acceso vascular
- Empleo de técnica estéril: uso de careta, cubre bocas, guantes y bata
- Limitar el uso de catéteres femorales
- Preferir el uso de catéteres permanentes
- Programa de educación y supervisión del AV de manera continua del personal de salud
- Usar el catéter solo para realizar hemodiálisis
- Manejo del catéter solo por personal capacitado y en pacientes hospitalizados, curación del AV solo por personal de la unidad renal
- Evaluación del sitio de salida en cada tratamiento
- Desinfectar la piel en cada curación, se ha demostrado que las soluciones a base de clorhexidina al 2% ofrecen mayor protección antibacteriana que las que contienen iodopovidona o alcohol al 70%
- Evaluar la compatibilidad del antiséptico utilizado con el material del catéter. En presencia de material de silicona no se recomienda el empleo de soluciones a base de Iodopovidona, los cuales tras el uso continuo pueden dañar el silicón, y para catéteres de poliuretano, soluciones alcoholadas
- Proporcionar mupirocina nasal para portadores de *Staphylococcus aureus*, en pacientes

con antecedentes de infección relacionada con el catéter

- En presencia de bacteriemia, se recomienda retirar el AV temporal y recolocar uno nuevo

En fistulas se recomienda:

- No puncionar en zonas de aneurisma o punción previa
- Suspender punciones hasta que ceda la infección
- Derivación oportuna en presencia de complicaciones

Agentes trombolíticos

Los fármacos disponibles son estreptoquinasa, urokinasa y el activador del plasminógeno tisular, sustancias útiles para desobstruir los catéteres; sin embargo presentan alta posibilidad de desenlaces anafilácticos, por lo que su aplicación deberá realizarse en una sala de hospitalización, bajo total supervisión médica y de enfermería.

Urokinasa, recomendaciones para el empleo

Aspirar la heparina del lumen obstruido, aplicar 1 mL de urokinasa (5 000 UI/mL) o el volumen suficiente para llenar el lumen, permanecer durante 30 minutos y aspirar. El procedimiento puede ser repetido en 2 o 3 ocasiones. Existen diversos protocolos, algunos emplean dosis altas de hasta 40 mil UI, habrá de considerarse la disponibilidad el medicamento y el incremento del riesgo.

Precauciones. Prever posibles efectos anafilácticos de la urokinasa, aunque esta reacción es menos frecuente que con la aplicación estreptoquinasa. La dexametasona endovenosa siempre será parte del tratamiento inmediato.

ACCESO VASCULAR SEMIPERMANENTE

Los accesos vasculares de tipo semipermanente se caracterizan por tener mayor durabilidad al tipo temporal, un calibre más grande y la posibilidad de obtener un mayor flujo sanguíneo, lo que en consecuencia brinda una mejor diálisis. Necesariamente requieren de personal especializado en su implantación. Existen de diferentes calibres y longitudes, los hay provistos de un revestimiento con heparina y otros con antimicrobiano (figura 13-3).



**Figura
13-3.**

Visualización radiográfica de un acceso vascular temporal tipo Permacath implantado en la vena yugular interna derecha.

El grupo de catéteres **Palindrome™** presentan cualidades que los diferencian del resto, entre ellas, la permeabilidad, gracias al diseño único de punta simétrica y ranuras con corte láser, está provisto de ranuras laterales diseñadas para minimizar la probabilidad de oclusión posicional y las superficies cortadas con láser que reducen la probabilidad de formación de coágulos mediante la mínima adherencia.

El **catéter de diálisis con punta simétrica Palindrome™** posee una punta simétrica única y ranuras de oclusión laterales cortadas con láser que minimizan la recirculación y la probabilidad de oclusión posicional, reducen la posibilidad de formación de coágulos mediante la reducción de desechos que se puedan adherir.

Catéter de diálisis recubierto con heparina y antimicrobiano Palindrome™ HSI: incorpora un revestimiento de heparina y manga ionizada de plata, este catéter es el más importante de diálisis, ya que permite reducir la probabilidad de formación de coágulos y

la colonización microbiana en la superficie.

El **catéter para hemodiálisis Palindrome™** de 14.5 Fr es de alto flujo, con un diseño de punta simétrica única y ranuras laterales cortadas con láser reducen la recirculación y minimizan la posibilidad de oclusión posicional, con su diseño de lumen, diámetro y material durable de uretano que es capaz de ofrecer altos flujos de manera consistente. El diseño de alta fuerza de tensión de uretano y doble-lumen optimiza la integridad del diámetro interior sin afectar la flexibilidad o resistencia a pliegues.

ACCESO VASCULAR PERMANENTE

FÍSTULA ARTERIOVENOSA INTERNA (FAVI)

Aparece en el año de 1966, cuando Brescia y Cimino idearon suturar una vena superficial a una arteria próxima. De esta manera, al cabo de unas semanas, cuando la fistula “había madurado”, se obtenía una vena superficial dilatada, fácilmente canalizable, con paredes engrosadas “arteriolizadas”, que permite ser puncionada numerosas veces y con un flujo sanguíneo similar al de una arteria. Esta práctica rutinaria permitió adquirir habilidad y destreza en el procedimiento quirúrgico, realizando modificaciones estratégicas en pacientes con dificultad de vasos sanguíneos y en los que presenta complicaciones de una fistula previa.

Indicaciones para realizar una fístula

- Insuficiencia renal crónica
- Contraindicación de diálisis peritoneal
- Pacientes con corta expectativa de vida

Tipos de fístulas

- **Radiocefálica:** es la más frecuentemente usada y consiste en la anastomosis de la arteria radial a la vena cefálica. Esta anastomosis suele hacerse latero-terminal
- **Braquiocefálica:** anastomosis a la cara lateral de la arteria braquial (humeral), en la flexura del codo, de la vena cefálica en posición terminal
- **Radiobasílica:** anastomosis de la vena cubital desde el borde interno del antebrazo, por debajo de la piel, hasta la arteria radial a la que se sutura mediante la técnica latero-terminal
- **Otras:** carótidayugular, femorosafena

Maduración de la FAVI

Se considera una fístula arteriovenosa que ha alcanzado un grado de madurez óptimo para ser puncionada cuando clínicamente se observan las venas superficiales dilatadas, las profundas se palpan con facilidad y con un *thrill* adecuado. El proceso de maduración es variable y depende de la integridad de los vasos sanguíneos, en promedio son necesarias cuatro semanas para la arterialización, pero por lo general, los pacientes diabéticos requieren un periodo de tiempo (8 a 12 semanas). Habrá que individualizar cada paciente.

Manejo del acceso vascular permanente

Cuidados para FAV madura

El objetivo de la primer punción es determinar el mejor sitio de punción, realizarla siempre con una aguja corriente (bisel con filo) por una persona con experiencia.

Los injertos de preferencia deben esperar de 2 a 3 semanas para ser empleados, esto permitirá la cicatrización del túnel subcutáneo y no serán puncionados en presencia de edema para evitar múltiples punciones por una mala localización del mismo.

Técnica de punción

1. Elección del sitio de punción
2. Identificación de la dirección del flujo
3. Evaluación de la zona elegida
4. Elección de la aguja
5. Preparación de la piel
6. Asepsia y antisepsia de la piel

Técnica de canulación

A continuación se describen las técnicas convencionales en escalera y de rotación, en general consisten en puncionar con el bisel hacia arriba en una dirección de 45 grados, en presencia de prótesis y de 25 en fistulas; en la tracción de la piel, puncionar primero la línea arterial y después la venosa con una distancia ideal de 5 cm. Para verificar la posición adecuada puede rotar la aguja hasta 180 grados realizando un movimiento simultáneo de avance-rotación. Proceder a fijar la aguja. Una vez concluido el procedimiento de diálisis se retiran las agujas en el mismo ángulo de inclinación recomendados previamente, retirar la línea venosa, cubrir y realizar hemostasia.

En presencia de punciones fallidas se recomienda solicitar ayuda de la enfermera experta, no emplear dosis mayores o adicionales de heparina, realizar hemostasia y repetir el procedimiento en un sitio alejado a la punción primera.

Las complicaciones de las fistulas e injertos son las siguientes:

- Flujo sanguíneo bajo
- Hemorragia
- Trombosis
- Isquemia de la extremidad
- Edema
- Aneurisma y pseudoaneurisma
- Infección
- Insuficiencia cardíaca
- Hipertensión arterial
- Hipertensión venosa, síndrome del túnel del carpo

Flujo sanguíneo bajo. La inmadurez de la fistula es una causa frecuente de bajo flujo, la falta de desarrollo y el alto grado de artero y aterosclerosis en poblaciones específicas

son causa de este hallazgo. En pacientes crónicos donde el acceso se encontraba funcional habrá que descartar punción de la anastomosis y trombosis de la misma.

Hemorragia. La más frecuente, producida por desgarro de la aguja al pincharla y más frecuente al inicio de su utilización. Está casi siempre se produce por una mala canalización de la vena con la aguja de hemodiálisis.

Infección. Se diagnostica por la presencia de los signos típicos calor, dolor, edema, rubor. Puede haber induración, alteraciones de la sensibilidad. Una fístula infectada puede generar sepsis, endocarditis y evento vascular cerebral.

Síndrome de robo. Se caracteriza por la aparición de frialdad y parestesias de la extremidad que puede llegar a la necrosis de las puntas de los dedos. En estos casos una gran cantidad de sangre pasa de la arteria a la vena, vía fístula, con lo que los dedos se pueden quedar isquémicos.

Síndrome de hiperflujo. Se produce en las fístulas latero-laterales. Su origen es a causa de un incremento de la circulación venosa distal y se manifiesta por un edema duro de la mano. En ocasiones puede ser producido por la existencia de una gran circulación colateral *de novo*.

Aneurismas. Caracterizado por la aparición de dilatación y adelgazamiento de las paredes. Cuando se producen hay que vigilarlos estrechamente por la posibilidad de aparición de trombosis, embolismo, infección o rotura. Su solución es siempre quirúrgica, con ablación del mismo.

Trombosis. Algunas razones para que se produzca esta complicación son la hipotensión, la compresión mecánica de la vena (brazaletes, relojes, bolsos, entre otros) y fallas técnicas en la canulación del vaso sanguíneo.

Estenosis de la vena. Producida por punciones repetidas sobre la misma zona, traumatismo del vaso sanguíneo y manipulación excesiva del acceso.

Los factores relacionados con trombosis de la fístula son:

- Uso prolongado de catéter central
- Antecedentes de marcapaso
- Cirugía o traumatismo de brazo, cuello o tórax
- Presencia de catéter periférico
- Punciones repetidas y/o traumáticas
- Accesos vasculares previos fallidos
- Hipotensión
- Deshidratación
- Compresión excesiva
- Infecciones previas
- Canulación temprana
- Comorbilidad
- Edad mayor 60 años
- Tratamiento anticoagulante o alteración de la coagulación

Los signos y síntomas de trombosis son:

- Flujo insuficiente y/o colapso
- Extracción de coágulos
- Dificultad en la canulación
- Edema, dedos fríos, dolor
- Tiempo hemostasia prolongado
- Tendencia a la hemorragia poscanulación
- Latido sin soplo ni frémito
- Disminución aclaramiento de urea, Kt/v menor a 1.2 y aumento BUN (recirculación)

Las medidas de prevención y control de trombosis son:

- Cuidado de venas pretratamiento
- Ubicación yugular derecha del CDL
- Menor tiempo duración
- Monitoreo en cada diálisis
- Primera punción con acceso maduro
- Rotar sitios de punción
- Hemostasia considerando tiempo en cada paciente
- Evitar hipotensión
- Capacitación de personal y educación de paciente

ESTENOSIS

Es la reducción del calibre del vaso sanguíneo originada por un proceso crónico de daño a la pared vascular y manifestada por disminución del flujo sanguíneo y aumento de la presión venosa en diálisis (figura 13-4).



Nota. Se observa el estrechamiento de la zona anastomótica con presencia de circulación colateral y dilatación posanastomosis.

Figura 13-4.

Estenosis de fistula braquial.

Manifestaciones clínicas: dificultad para canular la aguja (zona estenosada), sangrado prolongado poshemodiálisis, disminución o pérdida del thrill, edema del brazo, infra diálisis, dolor relacionado a la conexión y al inicio de diálisis.

Los métodos diagnósticos de estenosis son los siguientes:

- Angiografía
- Ultrasonido Doppler
- Ultrasonido

INJERTO HETERÓLOGO

Son estructuras tubulares que simulan un vaso sanguíneo, están fabricados en (PTFE Goretex o Diastat) materiales resistentes a las punciones, con capacidad contráctil; son útiles en pacientes con calidad de vasos sanguíneos deficiente, su duración es buena, aunque inferior a las FAVI.

Indicaciones:

- Pacientes con venas delgadas o profundas
- Patologías vasculares específicas
- Ancianos
- Diabetes
- Obesidad importante

OTROS DISPOSITIVOS EMPLEADOS EN ACCESOS VASCULARES

La guía *Venous Window Needle Guide* (VWNG) es un dispositivo accesorio de acceso vascular (fístula) que se implanta en forma subcutánea y extravascular, está diseñado para proporcionar un acceso fistular repetible y fiable, utilizando el método de acceso único para la inserción de la aguja en pacientes de hemodiálisis. La guía VWNG es un dispositivo que consta de un solo componente de titanio, disponible en diversos tamaños, está indicado en hemodiálisis crónica y para el método de ojal (buttonhole) de inserción de la aguja.

BIBLIOGRAFÍA

- Allon M:** Current Management of Vascular Access. Clin J Am Soc Nephrol 2007;2:786-800.
- Ascher E, Hingorani A:** The dialysis outcome and quality initiative (DOQI) recommendations. Seminars in Vascular Surgery 2004;17(1):3-9.
- Clinical Outcome of the Tal Palindrome Chronic Hemodialysis Catheter: Single Institution Experience. Journal of Vascular and Interventional Radiology 2008;19(10):1434-1438.
- García MJ, Lacasa PN, Muray CS *et al.*:** Accesos vasculares para hemodiálisis trombosados: rescate mediante técnicas de radiología vascular intervencionista. Nefrología 2009;29(3):249-255.
- Gruss E, Portolés J, Tato A:** Repercusiones clínicas y económicas del uso de catéteres tunelizados de hemodiálisis en un área sanitaria. Nefrología 2009;29(2):123-129.
- Guías SEN. Guías de acceso vascular en hemodiálisis. Sociedad Española de Nefrología. Nefrología 2005;XXV(1):1:97.
- Henrich W:** Accesos vasculares en la Hemodiálisis. En: Diálisis. Mc GrawHill. 2001:45-63.
- Hugh CR, Anatole B, Wendy WB *et al.*:** Vascular Access Results From the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Performance Against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines. American Journal of Kidney Diseases 2004;44:5 (Supl 2):S22-S26.
- Lessi D:** Acceso vascular para hemodiálise. Revista de Angiología e Cirugía Vascular 2007;3:17-25.
- Lok CE, Thomas A and Vercaigne L:** On behalf of the Canadian. Hemodialysis Catheter Working Group A Patient-Focused Approach to Thrombolytic Use in the Management of Catheter Malfunction. Seminars in Dialysis 2006;5(19):381-390.
- McGee, David C and Gould, Michel K:** Preventing Complications of Central Venous Catheterization. New England Journal of Medicine 2003;348:1123-1133.
- NKF-K/DOQI Clinical practice guidelines for vascular access: Up Date 2000. American Journal Kidney Disease 2001;37(Supl 1):S137-S181.
- Ocharan-Corcuera J, Barba-Vélez A, Espinosa-Furlong MC *et al.*:** Dispositivo guía VWNG extravascular para hemodiálisis. Descripción, indicación e implantación quirúrgica. Diálisis y Trasplante 2013;34(3):134-136.
- Spector M, Mojibian H, Eliseo D, Pollak J, Reiner Arici M *et al.*:** Clinical Outcome of the Tal Palindrome Chronic Hemodialysis Catheter: Single Institution Experience. Journal of Vascular and Interventional Radiology 2008;19(10):1434-1438.
- Verhallen AM, Kooistra MP, Van Jaarsveld BC:** Cannulating in haemodialysis: rope-ladder or buttonhole technique? Nephrol Dial Transplant 2007;22:2601-2604.
- Wasse H, Kutner N, Zhang R *et al.*:** Association of Initial Hemodialysis Vascular Access with Patient-Reported Health Status and Quality of Life. Clinical Journal of

American Society of Nephrology 2007;2:708-714.

Wayne JD, Van Eps, Carolyn *et al.*: Randomized, Controlled Trial of Topical Exit-Site Application of Honey (Medihoney) *versus* Mupirocin for the Prevention of Catheter-Associated Infections in Hemodialysis Patients. Journal American of Society of Nephrology 2005;16:1456-1462.

William CJ, Spencer WG, Surendra S *et al.*: The Venous Window Needle Guide, a hemodialysis cannulation device for salvage of uncannulatable arteriovenous fistulas. J Vasc Surg 2014;60:1024-1032.

Gabriela Rivera Rivera

Los cuidados de enfermería en la atención que se brinda al paciente que recibe hemodiálisis incluyen desde el ingreso a la unidad, cuidados transdiálisis y el egreso.

Al ingreso a la unidad se deberá vigilar los siguientes parámetros:

- Valorar las condiciones generales del paciente al ingreso a la unidad y previo a ser conectado
- Vigilar el tratamiento de hemodiálisis de acuerdo con las condiciones del paciente, así como las indicaciones médicas
- Conexión a la máquina de hemodiálisis (manejo de fístula y catéter)

Los registros en hoja de enfermería deben contener:

- Peso corporal pre y posdiálisis
- Presión arterial pre, trans y posdiálisis
- Temperatura pre y posdiálisis
- Frecuencia cardíaca pre, trans y posdiálisis
- Heparinización, tipo de filtros de diálisis, flujo del dializante, flujo sanguíneo, tiempo de diálisis y ultrafiltración
- Signos y síntomas del paciente antes, durante y al finalizar la hemodiálisis

Las funciones de la enfermera para la atención del paciente son:

- Brindar los cuidados del acceso vascular pre, trans y poshemodiálisis
- Mantener el equipo de reanimación cardiopulmonar en óptimas condiciones
- Participar en la visita médica
- Proporcionar los cuidados que requiera el paciente y vigilar el procedimiento de hemodiálisis atendiendo a la prescripción médica
- Supervisar y verificar de manera sistemática la disponibilidad y calidad del agua, así como el funcionamiento de los equipos a su cargo, debiendo registrar y reportar de

forma oportuna las anomalías identificadas

- Aplicar las medidas para la prevención y control de la hepatitis B y C, y del virus de la inmunodeficiencia humana
- Investigar en cada paciente de nuevo ingreso antígeno de superficie de la hepatitis B (HBs Ag), anticuerpos contra el virus de la hepatitis C (anti-HVC) y virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)
- Permitir que el personal determinado realice la vacunación contra virus de hepatitis B
- Realizarse la determinación de aspartato aminotransferasa (AST), antígeno de superficie (HBs Ag) y anti-HVC, cada seis meses
- Tratar al paciente infectado con técnicas de aislamiento en área específica, evitando el contacto directo con el resto de los pacientes

El profesional y técnico de enfermería deberá conocer los principios fundamentales de la hemodiálisis, así como la diversa nomenclatura que se emplea en estas terapias.

En función de las características del dializador, flujo de sangre y transporte de solutos, la hemodiálisis se clasifica en convencional o bajo flujo, alto flujo y hemodiafiltración. En todas las modalidades se utiliza el bicarbonato considerado como “buffer”.

MECANISMOS DE LA DIÁLISIS

El mecanismo de la diálisis es un proceso dinámico, continuo y bidireccional, donde el intercambio de partículas se realiza desde la sangre, al líquido dializante; los principales mecanismos físicos son difusión, ultrafiltración y convección.

Difusión es el paso de moléculas de una solución de mayor concentración a una de menor, a través de una membrana semipermeable, de manera natural, con tendencia a mantener una misma concentración en los dos espacios o compartimentos. El transporte de las moléculas depende de tres aspectos: el grado de permeabilidad de la membrana, tamaño y peso molecular, y el gradiente de concentración.

Ultrafiltración es el transporte del agua a través de una membrana semipermeable bajo el influjo de una presión, la presión del agua de la sangre se denomina hidrostática; en hemodiálisis se puede aplicar una presión mayor del líquido dializante, lo cual contribuye a tener mayor eliminación del agua.

Convección es la salida de moléculas por medio del arrastre mecánico, que genera la ultrafiltración, en este mecanismo basa su acción la hemofiltración.

Hemodiálisis de bajo flujo (convencional). El dializador utilizado es de baja permeabilidad hidráulica y el tamaño de los poros es pequeño. Diferencias entre baja eficacia (dializadores de baja eficiencia, $KoA < 500$ mL/min, $Kuf < 10$ mL/h/mm Hg, flujo de sangre 200 a 300 mL/min y de líquido de diálisis 500 mL/min) y alta eficacia (dializadores de alta eficiencia, $KoA > 600$ mL/min, Kuf 10 a 20 mL/h/mm Hg, flujos de sangre entre 300 y 500 mL/min y del líquido de diálisis entre 500 a 1 000 mL/min).

Hemodiálisis de alto flujo. El dializador utilizado es de alta permeabilidad hidráulica y el tamaño de los poros es mayor. Esta técnica pretende mejorar la calidad de diálisis. Se utilizan membranas de alta biocompatibilidad y alto flujo ($Kuf > 20$ mL/h/mm Hg, superiores a 40). Para alcanzar la máxima eficiencia se recomiendan flujos de sangre y de líquido de diálisis elevados.

Hemodiafiltración (HDF). Utilizan con gran eficiencia el transporte difusivo y el convectivo. Se usan dializadores de alto flujo, membranas de alta biocompatibilidad, y es recomendable un líquido de diálisis muy puro. Se emplea una tasa de ultrafiltración elevada (4 a 30 litros/sesión), debiendo reponerse el líquido ultrafiltrado con un líquido de sustitución predilucional o posdilucional. Depura de forma eficiente las moléculas pequeñas y medianas, sin que exista retrofiltración. Se diferencia de las que emplean volúmenes bajos (reinfusión < 15 litros) y la de volúmenes altos (reinfusión > 15 litros).

El proceso de enfermería en hemodiálisis se compone de una serie etapas en las que se aplican cinco procedimientos:

1. Procedimientos prediálisis
2. Procedimientos de inicio de la sesión de hemodiálisis
3. Procedimientos durante la sesión de hemodiálisis
4. Procedimientos de finalización de la sesión

5. Procedimientos posdiálisis

1. Procedimiento prediálisis. De todas las tareas que el personal de una terapia intensiva o unidad de hemodiálisis, puede realizar para prevenir la transmisión horizontal de agentes infecciosos, el lavado adecuado de sus manos es el más importante. La inmensa mayoría de las infecciones contraídas en hemodiálisis encuentran sus vectores en las manos del personal que maneja a estos pacientes, lo que significa que las manos se deben lavar cada vez que se va a empezar y terminar una tarea con un paciente o equipo. Es por ello que se aconseja la utilización de guantes, pero éstos no reemplazarán el lavado de manos

La preparación del material de conexión y del sillón de hemodiálisis requiere medidas cuidadosas para prevenir contaminación en el primer caso y para descontaminar en el segundo. Es necesario desinfectar el sillón durante el día, entre cada paciente y es conveniente cambiar la sabana o cobertura para cada sesión. Al finalizar las actividades se deberá desinfectar cada sillón con solución al 0.5% de hipoclorito (figura 14-1)



Figura 14-1.

Procedimiento prediálisis.

2. Procedimientos de inicio de la sesión de hemodiálisis. Este procedimiento comprende el lavado de manos, el uso de viseras, guantes y bata como medidas de bioseguridad, mientras que la conexión (fístula o implante vascular o conexión de catéter) es un procedimiento en el que es necesario exagerar las precauciones universales (figura 14-2)

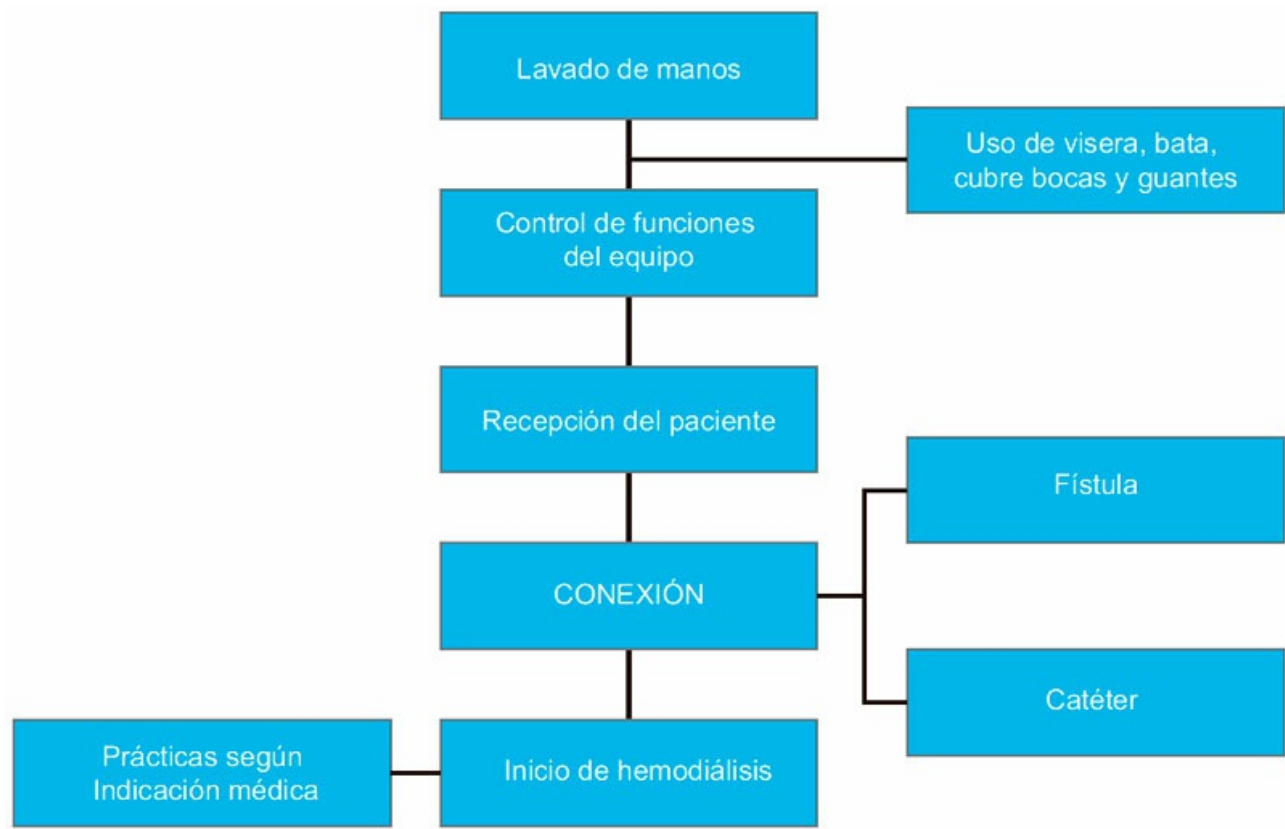


Figura 14-2.

Procedimiento de inicio de la sesión de hemodiálisis.

3. Procedimientos durante la sesión de hemodiálisis. Ante cualquier tarea durante la sesión de hemodiálisis, el profesional de enfermería evitará contaminar. Es necesario recordar que la protección no es sólo para el personal, sino por el contrario, es para evitar procesos infecciosos (figura 14-3)

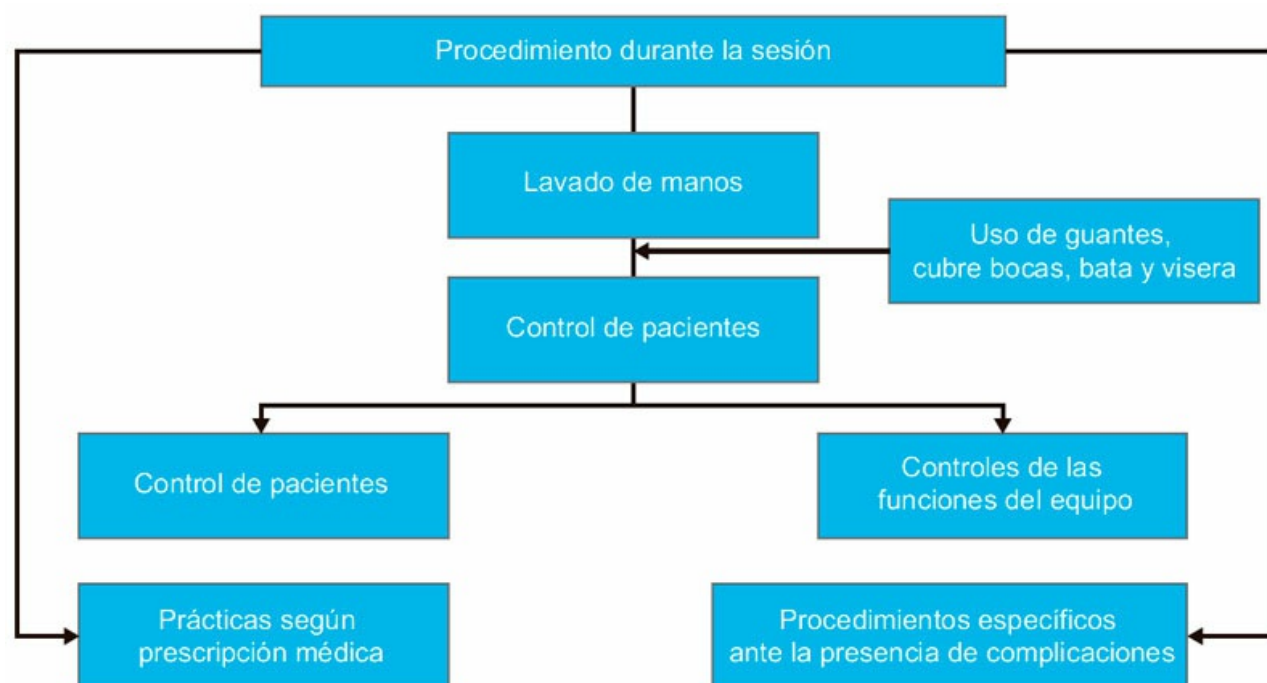


Figura 14-3.

Procedimientos durante la sesión de hemodiálisis.

Durante la sesión de hemodiálisis el nefrólogo puede requerir estudios de laboratorio que requieren extracción de sangre o la administración de medicamentos endovenosos, curaciones de heridas, nebulizaciones, entre muchos más; todos éstos requieren cuidadosa aplicación de las precauciones universales, incluyendo la eliminación de productos contaminados como gasas, guantes y algunos con capacidad de perforar la piel, como son agujas, hojas de bisturí, etc. Todo este material debe descartarse en contenedores impermeables al pasaje de líquidos y resistentes a perforaciones. Estos recipientes deberán ser rotulados adecuadamente para tener errores; también deben tomarse precauciones en el caso que sea necesario reemplazar los dializadores, así como agujas, cuando se infiltra el tejido alrededor de la fístula o cuando por accidente se deslice una aguja o catéter fuera del orificio vascular

4. **Procedimientos de finalización de la sesión.** Los mismos pasos que se utilizaron para conectar el paciente al sistema de hemodiálisis deben ser utilizados para finalizar la hemodiálisis (uso de protección y lavado de las manos), tanto la desconexión, como la preparación de la bandeja, para tal fin deben realizarse con el máximo de las precauciones (figura 14-4)

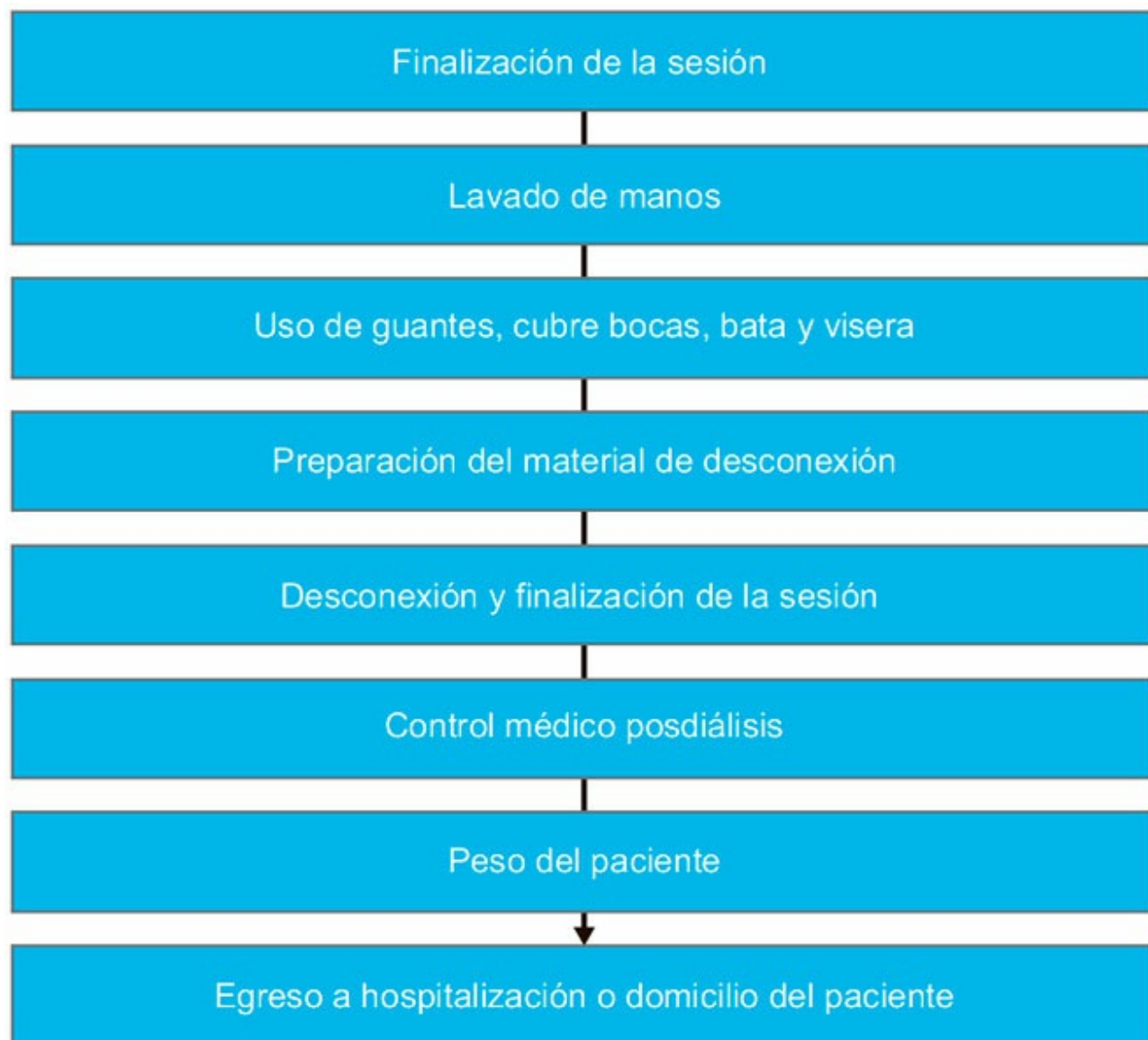


Figura 14-4.

Procedimientos de finalización de la sesión.

5. Procedimientos posdiálisis. Todas las tareas y procedimientos que se realizan después de terminar la sesión de hemodiálisis requieren los mismos cuidados hasta aquí descritos. Esto incluye su procedimiento el control y registro del volumen residual, así como la desinfección de la máquina figura 14-5)

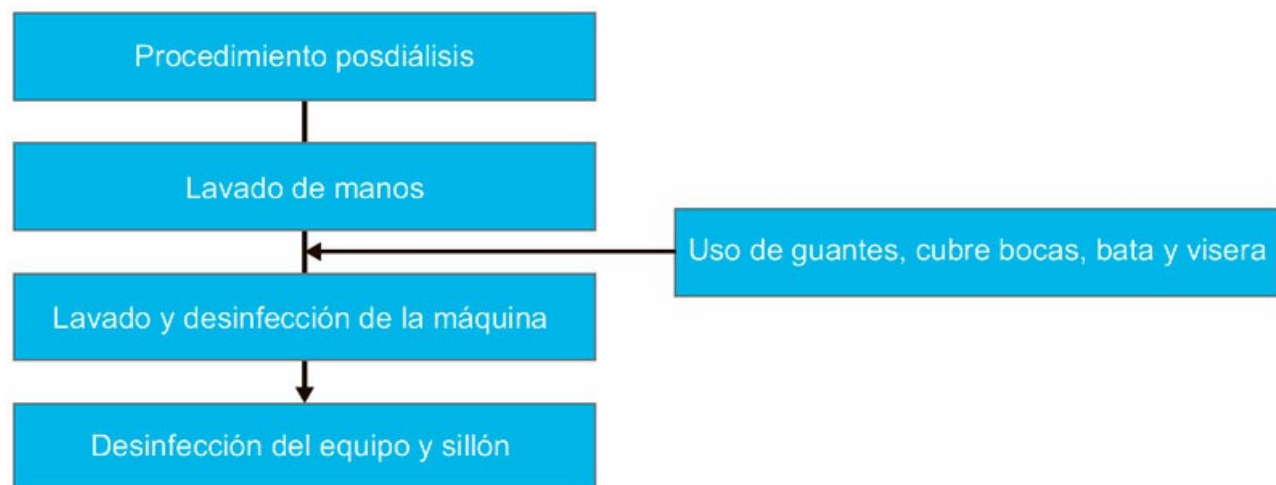


Figura 14-5.

Procedimientos posdiálisis.

COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES EN HEMODIÁLISIS

Las complicaciones de la hemodiálisis engloban toda aquella patología que aparece en el paciente, relacionada con la técnica dialítica. Se pueden clasificar en agudas y crónicas, aunque la separación es teórica; éstas aparecen durante la sesión o en las horas posteriores a la hemodiálisis y por lo general se deben a trastornos orgánicos asociados a intercambios físico-químicos, entre líquido de diálisis, dializador, el resto del circuito extracorpóreo y la sangre del enfermo (cuadro 14-1).

Cuadro 14-1. Complicaciones más frecuentes en la hemodiálisis	
Causas	Tratamiento
Hipotensión arterial	
Disminución excesiva del volumen plasmático Ultrafiltración excesiva: programada o no Tasa de relleno vascular baja Ajuste inadecuado de las resistencias vasculares a la caída del volumen plasmático Pericarditis aguda Isquemia aguda del miocardio Sepsis Embolismo pulmonar Hemólisis Reacciones alérgicas graves Embolia gaseosa Hemorragia aguda	Posición Trendelenburg o decúbito Solución salina al 0.9% en cargas de 100 a 200 mL según respuesta Disminuir o suspender la ultrafiltración Disminuir el flujo sanguíneo Oxígeno suplementario Expansores de volumen plasmático en caso de hipotensión grave o refractaria
Náusea y vómito	
Es frecuente 3 al 9% de los procedimientos. Relacionadas con la disminución del volumen plasmático extracelular e hipotensión arterial Síntoma precoz del síndrome de desequilibrio Trastorno de osmolaridad Indigestión prediálisis o durante la sesión	Sintomático, resultan útiles los antiácidos, procinéticos y antiespasmódicos
Calambres	
Contracción dolorosa, paroxística, espontánea y prolongada de uno o varios músculos Aparecen entre 6 y 11% de las sesiones Por lo general se presentan al final de la sesión, aunque pueden presentarse en el periodo interdialítico Afecta los músculos de piernas, pies y manos, pero puede haber contracturas de cualquier músculo. Se asocia a gran ultrafiltración, baja conductividad Na, isquemia tisular, déficit de carnitina, trastornos de Ca y Mg Relacionadas con la hipotensión Excesiva ultrafiltración-depleción salina Líquido de diálisis con osmolaridad baja/concentración baja de Na	Disminuir ultrafiltración. Solución salina 0.9% bolo 100 a 200 mL según respuesta Solución salina al 10 o 20% en ampollas de 10 mL Soluciones de glucosa hipertónica (50% en ampollas de 10 mL) Masaje sobre los músculos afectados Contracción isométrica de los

Isquemia muscular	músculos contra el suelo u otro plano rígido
Cefalea	
Son una complicación frecuente a menudo corregible y evitable Constituyen una causa no despreciable de la mala tolerancia a hemodiálisis Puede ser signo precoz de cuadro grave Más frecuente al final de la hemodiálisis Síndrome de desequilibrio Más frecuente en sesiones que emplean acetato Alcalosis metabólica Hipercalcemia Hipertensión arterial Edema cerebral inducido por concentración baja de sodio en líquido de diálisis Abstinencia de la cafeína, alcohol, otros Hemoconcentración Relacionada con complicaciones como hemorragia intracraneal	Analgesia oral o parenteral, valorar posibilidad de hipotensión arterial La cefalea persistente o frecuente obliga a realizar estudios de extensión para descartar otros trastornos neurológicos
Hipersensibilidad	
Manifestaciones: prurito, reacción vasomotora “flush”, eritema, edema facial, rinorrea, conjuntivitis. Dolor torácico y de espalda. Disnea, tos no productiva, bronco espasmos, taquipnea, estridor laríngeo, cianosis, taquicardia, hipotensión, dolor precordial, estado de choque, paro cardíaco Recomendaciones generales: Actuar con prontitud, buscar la causa Valorar: gravedad, momento de aparición y evolución Asociar con factores desencadenantes	Interrumpir la diálisis Pinzar la línea venosa sin retornar la sangre al paciente Infundir solución salina Administrar esteroides y/o antihistamínicos IV Soporte cardiorrespiratorio

Los avances técnicos que ayudan a prevenir complicaciones en HD son:

- Monitor con control de la ultrafiltración
- Líquido de HD con bicarbonato y sin acetato
- Biocompatibilidad de los materiales y líquido de diálisis
- Control variable de la concentración de bicarbonato y de sodio
- Anticoagulación personalizada

Las complicaciones agudas son las siguientes:

- Hipotensión arterial
- Hipoglucemia
- Náusea y vómito
- Calambres
- Cefalea
- Reacciones alérgicas o de hipersensibilidad

- Fiebre
- Dolor torácico y de espalda
- Hemorragia
- Coagulación del sistema extracorpóreo
- Arritmias
- Síndrome de desequilibrio
- Embolismo aéreo
- Hipoxemia
- Hemólisis
- Prurito

ANTICOAGULACIÓN

El proceso dialítico extracorpóreo precisa el empleo de sustancias anticoagulantes que eviten la formación de coágulos a lo largo de todo el circuito y disminuya la posibilidad de un evento trombótico en el paciente. En Norteamérica las anticoagulantes más empleados son las heparinas convencionales (heparina sódica 60 a 100 UI/kg/sesión), mientras que en la comunidad europea, las heparinas de bajo peso molecular son la preferencia (enoxaparina, dosis 1 mg/kg/sesión).

Las sustancias anticoagulantes son:

- **Heparina convencional o de alto peso molecular:** heparina sódica
- **Heparina no convencional o de bajo peso molecular:** enoxaparina, tinzaparina
- **Inhibidor directo de la trombina:** lepirudina, argatroban
- **Inhibidor del factor X activado**
- **Heparinoides:** danaparide, fondaparina
- **Agentes antiplaquetarios:** prostaglandina 1-2 o epoprostenol
- **Anticoagulación regional:** citrato de sodio

El **citrato de sodio** es un anticoagulante empleado en la conservación de los componentes sanguíneos, en hemodiálisis ha sido empleado como anticoagulante regional en el circuito extracorpóreo, con resultados adecuados; sin embargo hasta el momento, a pesar de los acondicionamientos que ha sufrido, no supera la efectividad de la heparina convencional ni la de bajo peso molecular, debido a la frecuencia de trombosis, que es su principal desventaja, una característica de esta sustancia es el bajo costo.

Los efectos secundarios de las heparinas son: trombocitopenia, hipertrigliceridemia, hiperkalemia, osteoporosis. El antídoto de la heparina es la protamina.

DISPOSITIVO EXTRAVASCULAR SUBCUTÁNEO

La guía VWNG (*Venous Window Needle Guide*) es un dispositivo para el acceso vascular subcutáneo, diseñado para proporcionar una vía fistular repetible y fiable

utilizando el método único (ojal o *buttonhole*) para la inserción de la aguja en pacientes de hemodiálisis. El dispositivo permite que la aguja entre con precisión en la FAV y se puede canular varias veces a la semana según sea necesario.

La guía VWNG es un dispositivo de titanio para el acceso de FAV, éste se efectúa con agujas para fistulas calibre 15 y 17 G, no obstante, se recomienda el de 15 G. Se encuentra disponible en 8 tamaños, ateniendo a su altura y al diámetro, los hay de 4, 6, 8 y 10 mm x 7 mm; de 4, 6, 8 y 10 mm x 10 mm; el de 7 mm sirve para diámetros vasculares de 5 a 8 mm y el de 9 mm para diámetros vasculares de 8 mm y más.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN

La herida quirúrgica debe tratarse conforme a las prácticas clínicas vigentes, dejar cicatrizar durante tres semanas antes de la canulación, no someter la guía a carga o manipulación excesiva, si existen signos de infiltración o infección no se deberán realizar más punciones hasta que el proceso se haya resuelto.

Se debe elegir una aguja de la longitud adecuada para la fístula, en función de la profundidad del vaso y el ángulo de canulación, de modo que la conexión de la aguja no entre en el punto de punción. Confirme que la posición de la aguja sea la correcta, aspirando sangre antes de iniciar la sesión de diálisis. Si existen dudas sobre la colocación correcta o acceso de la aguja a través del dispositivo, realice ultrasonido para confirmar o ayudar a su colocación.

Canulación

La guía VWNG debe ser insertada, manipulada y retirada únicamente por profesionales sanitarios cualificados, con la formación necesaria. Para garantizar la fijación a la pared del vaso, la aguja de sutura debe atravesar la pared vascular y entrar en la luz del vaso. Debe tenerse cuidado para que la aguja de sutura no atravesase la pared posterior del vaso o una válvula venosa. No se debe utilizar agujas cuyo calibre sea superior a 15 G o inferior a 17 G.

1. Lavar la zona del brazo previo a la punción
2. Evaluación física de la FAVI y de la zona de canulación, documente los hallazgos
3. Identificar la localización y orientación de la guía VWNG mediante palpación y confirme la dirección de la canulación
4. Determinar el lugar de la punción. La distancia entre el lugar de la punción cutánea y el reborde de palpación debe ser 12 mm aproximadamente
5. Realizar la asepsia
6. Retirar la costra que haya sobre la zona de canulación; después de la primera canulación con un objeto romo y estéril, y vuelva a desinfectar la zona de canulación conforme al protocolo del centro

7. Retirar el protector de la punta, palpe la guía VWNG y alinee la cánula de la aguja, con el bisel hacia arriba y sobre el lugar de punción introducir la aguja en el lugar predeterminado para la punción. Para canulaciones posteriores es importante canular el acceso único en desarrollo en el mismo lugar exacto utilizando el mismo ángulo de inserción y profundidad de penetración
8. Compruebe la posición de la aguja
9. Irrigar el equipo de la aguja
10. Fijar la aguja y proceder con el tratamiento de diálisis. Para crear un túnel en el tejido cicatricial de una zona determinada se utilizan agujas afiladas
11. Una vez que está bien formado el túnel en el tejido cicatricial se puede utilizar un equipo de aguja roma para fistulas. El cambio a agujas romas se realiza a criterio del médico
12. Al terminar la diálisis, pince el tubo de la aguja
13. Retire con cuidado la cinta con la que se fija la aguja de la fistula
14. Coloque una gasa sobre la zona de la aguja sin aplicar presión
15. Retire la aguja en el mismo ángulo de inserción y aplique presión hasta que se detenga la hemorragia. No debe emplearse una fuerza excesiva para retirar la aguja
16. Cubrir la zona con parche según lo establecido

ESQUEMA GENERAL PARA LA ATENCIÓN DEL PACIENTE EN HEMODIÁLISIS

1. Armado de la máquina:

- Encendido de la máquina
- Inicio del proceso de limpieza y desinfección
- Colocación de ácido y bicarbonato (preparado o dispositivo automático)
- Verificar la conductividad
- Colocar circuito extracorpóreo y dializador
- Cebado de líneas y dializador

2. Al inicio de la diálisis:

- Toma de peso corporal
- Verificar signos vitales
- Identificar y registrar datos de alarma
- Limpieza del acceso vascular
- Conexión del acceso vascular
- Inicie diálisis

3. En el periodo transdiálisis. Identifique datos de alarma (taquicardia o bradicardia, hipotensión o hipertensión arterial, cefalea, dolor abdominal, hipoglucemia, fiebre, calambres, otros)

4. Al término de la diálisis:

- Suministro de medicamentos
- Retorno del circuito extracorpóreo

- Desconexión del acceso vascular
- Identificación y registros de datos de alarma
- Toma de signos vitales
- Toma de peso corporal
- Limpieza y desinfección de la máquina

ADECUACIÓN EN HEMODIÁLISIS

El modelo cinético de la urea se introdujo hacia el año de 1980 para evaluar de una manera más objetiva la eficacia de la diálisis. En 1991, Lowrie y Lew acuñaron el uso del porcentaje de reducción de la urea (del inglés *radio reduction of urea* [URR]) para simplificar la prescripción adecuada de la diálisis.

Se han realizado correlaciones matemáticas entre el valor de URR y el Kt/v, encontrando una correspondencia de URR de 63% a un Kt/v de 1.2.

Diversos investigadores han demostrado que la mejor diálisis en función de disminución de sintomatología clínica, frecuencia de hospitalización, desenlaces cardiovasculares y supervivencia, se relaciona de manera directa con el valor del Kt/v, además de haber establecido un valor adecuado de Kt/v en el rango de 1.2 a 1.4, valores tanto menores como mayores incrementan el riesgo, es decir, en una parte se encuentra infradiálisis y por otra supradiálisis; en ambas situaciones y como primer estrategia de mejora el tiempo de diálisis deberá ser ajustado. Algunas de las ventajas del Kt como marcador de dosis de diálisis son la posibilidad de determinarlo en tiempo real en cada sesión de diálisis, siendo específico como medida de dosis de diálisis, no influenciado por el volumen de distribución y por tanto, independiente del estado de desnutrición que presenta un porcentaje elevado de pacientes en hemodiálisis.

Otros autores no relacionan directamente este valor con los desenlaces estudiados y atribuyen una mejor diálisis al tiempo de exposición en cada sesión, de manera que también se ha descrito que el tiempo de diálisis/semana estándar corresponde a 12 horas y que 3 horas de exposición en una frecuencia de 3 veces por semana no son suficientes para eliminar las toxinas urémicas. Las guías europeas recomiendan una duración de 4 horas por sesión de diálisis para una frecuencia de tres sesiones semanales, aunque una duración algo menor puede ser aceptada en pacientes con función renal residual significativa y bajo peso corporal sin evidencia de desnutrición.

Actualmente, las guías *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (K-DOQI, 2006) y las recomendaciones de las *European Best Practice guidelines* (2002) recomiendan un Kt/v de 1.2.

Protocolos de hemodiálisis específicos realizados con diálisis diaria (3 a 4 horas) o nocturna de larga duración (8 horas de duración) han demostrado los mejores resultados clínicos y bioquímicos, ya que el paciente controla los valores de presión arterial sin ingerir antihipertensivos, los trastornos del metabolismo mineral y óseo son mínimos o no se observan; la anemia desaparece sin requerir hierro ni agentes eritropoyéticos, pero estas medidas no se pueden transpolar a la población general por costos e infraestructura.

Con el advenimiento de una nueva generación de dializadores con capacidades mejoradas en función de la extensión de superficie corporal, mayor biocompatibilidad (menor estímulo de liberación de sustancias proinflamatorias), poros de grandes dimensiones que permiten obtener altos flujos y eliminar moléculas de gran tamaño (fósforo y B2 microglobulina), durante la sesión de diálisis se puede optimizar el tiempo de la sesión, flujos sanguíneos e inclusive frecuencia de las mismas.

Estimación del Kt/v. Existen dos variantes, el prescrito y el obtenido.

Kt/v prescrito. Representa una forma rápida de obtener la prescripción de la diálisis en cada sesión, no requiere de estudios de laboratorio (determinaciones de urea) para calcularlo. Su resultado permite una intervención inmediata de la prescripción de diálisis en beneficio del paciente, optimizar y reorganizar los tiempos de realización de la misma, así como los roles que efectúa el personal al momento de llevarla a cabo.

K: constante de diálisis, es el porcentaje de reducción o aclaramiento de urea que presenta el dializador. Se acepta de manera general que al valor establecido por el fabricante del dializador se deberá restar el 20%, ya que son valores establecidos *in vitro*.

t: es el tiempo (de diálisis) de exposición de la sangre al dializador expresado en minutos.

v: volumen líquido de distribución de la urea, donde la urea está diluida, obedece a la cantidad de agua corporal total de cada sujeto; se acepta en el hombre 60% y en la mujer 55%.

Ejemplo. Paciente de sexo masculino de 37 años de edad, tiene un peso seco de 68.5 kg, recibe hemodiálisis, tres sesiones por semana, de 3 horas de duración, a través de un catéter temporal con un flujo sanguíneo de 400 mL/min. El dializador ofrece un aclaramiento de urea de 254 mg.

Fórmula:

K: 254

t: 180

v: 60%

Sustituyendo: $254 \times 20\%$ (50.8)

K: $254 - 50.8 = 203.2$

t: 180

v: $68.5 \times .60$ (41.1) $\times 1\,000$ (ajuste de valores a mililitros)

Sustituyendo:

$203.2 \times 180 = 36576 / 41100 = 0.89$

Resultado: 0.89

Interpretación. El valor del Kt/v es menor a lo recomendado (1.2 a 1.4), por lo que el

paciente se encuentra infradializado, con las complicaciones potenciales ya descritas.

El incremento de 30 min a la duración de la diálisis se obtiene de la siguiente manera:

$$203.2 \times 210 = 42\,672 / 41\,100 = 1.03$$

con el incremento de 60 min, 4 horas totales

$$203.2 \times 240 = 48\,768 / 41\,100 = 1.2$$

Una estrategia para proporcionar una diálisis adecuada en este paciente es incrementar 1 hora la duración de la sesión, pero otra alternativa es el incremento al flujo sanguíneo para obtener una mayor dialisancia, aunque el porcentaje de recirculación se puede aumentar en catéteres temporales, este aspecto es tomado en cuenta cuando un acceso vascular soporta altos flujos sanguíneos (permacath y FAVI) y una opción más, es el cambio del dializador por uno de mayor superficie corporal que permita un mayor aclaramiento de urea.

Kt/v obtenido. Una forma de calcular con mayor precisión la dosis de diálisis que se está otorgando, es medir la reducción de la urea sérica en un momento predialítico y al término de la sesión, el Kt/v obtenido lo describe la fórmula de Daugirdas, aunque por su poca practicidad puede ser determinado con el porcentaje de reducción de urea.

Fórmula de Daugirdas:

$$Kt/V = - \ln[(C2/C1)-(0,008 \times T)] + [4 - 3,5 \times (C2/C1)] \times UF/P$$

En donde:

C1: urea o BUN inicial

C2: urea o BUN final

T: tiempo en horas

UF: diferencia de peso pre y posdiálisis en kg

Porcentaje de reducción de urea (PRU)

$$100 \times (C1 - C2) / C1$$

En donde:

C1: urea o BUN inicial

C2: urea o BUN final

PRU de 70% equivale a un Kt/v de 1.4

Otros métodos especializados que estiman la dosis de diálisis:

- Kt
- Kt/v equilibrado
- Kt/v por dialisancia iónica
- K_{Ru} (indicado en presencia de función renal residual)

Recirculación. Es un mecanismo en el que la sangre dializada ingresa con rapidez al acceso vascular sin haber circulado sistémicamente, dado por varios factores, entre los que destacan la conexión inversa del acceso vascular, un acceso vascular temporal (éste puede tener altos flujos sanguíneos) y la estenosis del vaso sanguíneo, lo cual contribuye a diálisis inadecuada. Existen formulaciones específicas para determinarla.

Peso seco

Es el peso corporal de un paciente que ha concluido la sesión de hemodiálisis, no significa que es el peso que debe tener un paciente, el peso seco ideal es aquel en el que paciente está libre de edema o ascitis, libre de antihipertensivos o con un control hipertensivo adecuado, sin síntomas clínicos y descompensación durante la sesión de diálisis. Estar por arriba del peso seco está directamente relacionado con descontrol de la presión arterial, cefalea y edema; estar por debajo, con hipotensión arterial, calambres, náusea, vómito y dolor abdominal.

Existen parámetros clínicos y paraclínicos que estiman el peso seco, el método más específico y aceptado hoy por hoy es la medición de líquidos corporales a través de bioimpedancia electromagnética; la fórmula de Watson y la de Hume son métodos convencionales para estimarlo.

La medición del diámetro de vena cava inferior no es un método adecuado para evaluar peso seco, ya que la función cardíaca lo determina, de manera que en pacientes con daño miocárdico o auricular con sobrecarga de cavidades derechas otorga resultados falsos, así como en los pacientes que presentan riñones poliquísticos). La mejor medición es 2 horas posdiálisis.

La determinación de fracciones del factor natriurético auricular (BNP y proBNP) son útiles, además que se correlacionan con la frecuencia de complicaciones y mortalidad. Constituyen estudios de alta especialidad que requieren un nivel mayor de tecnología para poder realizarlos.

La radiografía simple de tórax es útil, permite identificar datos de congestión venosa pulmonar, cardiomegalia, medición del índice cardiorácico y otros datos radiográficos que se relacionan con sobrecarga hídrica. Es un estudio poco específico, ya que estos cambios se observan en sobrecarga hídrica importante o evidente.

Fórmula de Watson

Hombres: $V \text{ (litros)} = 2.447 + 0.3362 * \text{peso (kg)} + 0.1074 * \text{talla (cm)} - 0.09516 * \text{edad (años)}$

Mujeres: $V \text{ (litros)} = -2.097 + 0.2466 * \text{peso (kg)} + 0.1069 * \text{talla (cm)}$

Fórmula de Hume

Hombres: V (litros) = -14.012934 + 0.296785*peso (kg) + 0.194786*talla (cm)

Mujeres: V (litros) = -35.270121 + 0.183809*peso + 0.344547*talla (cm)

Una forma sencilla de determinarlo, es la siguiente:

$$Ps = \frac{Hv \times Pp - Ae}{Hv - Nv}$$

Ps: peso seco

Hv: hipervolemia

Pp: peso posdiálisis

Ae: agua extracelular, es el líquido que se encuentra fuera de las células, incluye el plasma, linfa, líquido cefalorraquídeo y secreciones. Constituye 20% del agua total corporal, aproximadamente.

Nv: normovolemia, definido como el volumen sanguíneo total normal.

Siendo la hipervolemia = 1 como constante determinada y la normovolemia una constante para mujer de 0.214 L/kg y para hombre de 0.239 L/kg.

Reutilización del dializador

Es el empleo de un dializador en varias ocasiones, en el mismo paciente, lo cual trae ventajas al abatir costos de la terapia, disminuir el consumo de dializadores y contribuir a reducir la contaminación ambiental.

Una de las principales desventajas o inconvenientes de la reutilización es la alta posibilidad de sufrir infecciones cruzadas, ya sea entre los mismos pacientes o entre el personal paraclínico destinado a la limpieza de los mismos.

La limpieza de los dializadores puede efectuarse de manera manual o automática. La forma manual consiste en limpiar el dializador a través de un lavado mecánico con solución salina hasta dejarlo limpio (sin residuos de sangre), lo cual se realiza con el paso de 1 a 2 litros de solución salina; la forma automatizada se lleva a cabo a través de un dispositivo especializado y específico para este proceso.

El número de veces de reutilización está dado por la permeabilidad de los capilares de la membrana, la forma de limpieza manual no precisa establecer estos cambios de una manera objetiva, tal vez el mejor parámetro indirecto es el incremento de la resistencia de membrana el cual se observa en el monitor de diálisis; la forma automatizada específica el porcentaje de membrana permeable. Se acepta de manera general que la adecuada reutilización en 12 a 15 veces. La esterilización de los dializadores se efectúa con gas, a base de óxido de etileno.

La reutilización tiene vital importancia en función de la eliminación de desechos, imagine la cantidad de dializadores empleados cada año en la población, en una unidad

de diálisis; un paciente de manera habitual recibe 156 sesiones de diálisis cada año, por ejemplo en 1 000 pacientes se habrían usado 156 mil dializadores. En México existían alrededor de 30 mil pacientes a finales de 2016, de tal forma que han sido empleados y eliminados alrededor de 4 680 000 000 dializadores. Son varias las reflexiones acerca de este proceso, han sido desinfectados o esterilizados previo a su eliminación, cuál es el sitio a donde son llevados, qué tan grande volumen ocupan, entre otras cuestiones. De manera similar ocurre en diálisis peritoneal con el desecho de los plásticos de las soluciones dializantes.

En la actualidad existen unidades de hemodiálisis que reutilizan los circuitos extracorpóreos, lo cual es una actividad demasiado cuestionable por el riesgo que implica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias M:** La bioimpedancia como valoración del peso seco y del estado de hidratación. *Dial Traspl* 2010;31(4):137-139.
- Bernardini J, Bender F, Florio T *et al.*:** Randomized, double-blind trial of antibiotic exit site cream for prevention of exit site infection in peritoneal dialysis patients. *Journal American Society of Nephrology* 2005;16:539-545.
- European Best Practice Guidelines for Haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17 (Supl 7):17-21.
- Guías SEN:** Guías de Centros de Hemodiálisis. España:Nefrología, 2006;26(suppl 8).
- Leygoldt JK, Cheung AK:** Revisiting the Hemodialysis Dose. *Seminars in Dialysis* 2006;19(2):96-101.
- Li PK, Law MC, Chow KM *et al.*:** Comparison of clinical outcome and ease of handling in two double-bag systems in continuous ambulatory peritoneal dialysis: a prospective, randomized, controlled, multicenter study. *American Journal Kidney Disease* 2002;40:373-380.
- Lowrie EG, Lew NL:** The urea reduction ratio (URR): A simple method for evaluating hemodialysis treatment. *Contemp Dial Nephrol* 1991;12:13-20.
- Lye WC, Wong PL, Leong SO, Lee EJ:** Isolation of organisms in CAPD peritonitis: a comparison of two techniques. *Adv Perit Dial* 1994;10:166-168.
- Martínez-Cercós R, Foraster A, Cebollada J *et al.*:** Consensos accesos vasculares para hemodiálisis. *Diálisis y Trasplante* 2008;29(4):226-235.
- Mehrotra R, Agarwal R:** NephSAP. Nephrology Self-Assessment Program End-Stage Renal Disease and Dialysis. *Nephrology Self-Assessment* 2012;11(6):407-410.
- Méndez-Durán A, Rivera-Rivera G, Olalde-Rosas C *et al.*:** Eficacia y seguridad del apósito Polihexametileno biguanida en la disminución de la frecuencia de infecciones del acceso vascular temporal para hemodiálisis. *Nefrología Mexicana* 2010;31(1):7-11.
- Molina Núñez M, Roca Meroño S, De Alarcón Jiménez RM *et al.*:** Cálculo del Kt como indicador de calidad en el área de adecuación en hemodiálisis. *Nefrología* 2010;30(3):331-336.
- Nakamoto H, Kawaguchi Y, Suzuki H:** Is technique survival on peritoneal dialysis better in Japan. *Peritoneal Dialysis International* 2006;26(2):136-143.
- NKF-DOQI: Hemodialysis Adequacy Work Group Memberchip. Guidelines for hemodialysis adequacy. *Am J Kidney Dis* 1997;30(Supl 2):S22-s63.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA3-2010, para la práctica de la hemodiálisis. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Gobernación. México. 2010.
- Ocharán-Corcuera J, Barba-Vélez A, Espinosa-Furlong MC *et al.*:** Dispositivo guía VWNG extravascular para hemodiálisis. Descripción, indicación e implantación quirúrgica. *Dial Traspl* 2013;34(3):134-136.
- Ocharan-Corcuera J, Mayor JM, San-Vicente J *et al.*:** Uso y cuidados de los accesos

venosos Diálisis y Trasplante 2008;29:188-192.

Paniagua-Sierra R, Ventura MJ, Avila-Díaz M, Hinojosa-Heredia H *et al.*: NT-proBNP, fluid volume overload and dialysis modality are independent predictors of mortality in ESRD patients. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:551-557.

Ramírez de Peña D, Almanza D, Ángel LA: Estimación del agua corporal total y del peso seco, usando impedancia bioeléctrica tetrapolar de multifrecuencia (BIA-4) en pacientes en hemodiálisis. *Rev Fac Med* 2015;63(1):19-31.

Rayner HC, Besarab A, Brown WW *et al.*: Vascular Access Results From the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Performance Against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines. *American Journal Kidney Disease* 2004;44(S2):S22-S26.

Saran R, Canaud B, Depner T *et al.*: Dose of Dialysis: Key Lessons From Major Observational Studies and Clinical Trials. *Am J Kidney Dis* 2004;44(S2):S47-S53.

Spalding E, Farrington K: Dialysis quality and quantity: How much and how often? *Hemodialysis International* 2007;11:S5-S9.

Teruel Briones JL, Fernández Lucas M: Dosis de hemodiálisis. Dificultad de su medida. *Nefrología* 2008;28:28-29.

Teruel JL, Merino JL, Fernández-Lucas M *et al.*: Cálculo del volumen de distribución de la urea mediante dialisancia iónica. *Nefrología* 2006;26(1):121-127.

United States Renal Data System. Morbidity and Mortality. Annual Data Report, 2005.

Vonesh EF, JJ Snyder, RN Foley, AJ Collins: Mortality studies comparing peritoneal dialysis and hemodialysis: What do they tell us? *Kidney International* 2006;70:S3-S11.

La anemia de la enfermedad renal crónica

CAPÍTULO

15

Antonio Méndez Durán, Gabriela Rivera Rivera

INTRODUCCIÓN

El riñón en sus funciones endócrinas, la producción hormonal de renina, angiotensina, eritropoyetina, colecalciferoles y prostaglandinas, se ve afectada a medida que la masa renal disminuye, generando diversos trastornos entre los que destacan la hipertensión arterial y anemia.

La eritropoyesis inicia en las primeras semanas de vida, existen estudios que han determinado concentraciones de diversos péptidos como la renina y la eritropoyetina en la tercera y cuarta semanas de gestación, el saco vitelino es la fuente productora de eritrocitos primitivos; la producción eritrocitaria en el segundo trimestre de vida fetal se concentra en el hígado, bazo y ganglios linfáticos, y hacia el octavo mes de vida intrauterina, en la médula ósea. En la etapa fetal las células llamadas unidades formadoras de colonias (UFC), que son células con capacidad pluripotencial, diferencian distintas líneas celulares dando lugar a la serie celular o línea linfoide, plaquetaria, leucocitaria, otras células pluripotenciales y a la eritrocitaria.

El tejido hematopoyético en el adulto está representado por la médula ósea roja de los huesos largos, planos e irregulares, los largos contribuyen a la eritropoyesis en 8%, el cráneo 13%, vértebras 28%, esternón 2%, costillas 8% y pelvis 40%; el proceso de maduración del eritroblasto requiere de ácido fólico y vitamina B12, una vez liberado a la circulación periférica, el eritrocito maduro tiene una vida media de 121 días, la cual se reduce hasta en un 50 por ciento en presencia de uremia y en consecuencia por el requerimiento de transfusión sanguínea o agentes estimulantes de la eritropoyesis.

El tratamiento oportuno de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) tiene efectos benéficos sobre la capacidad física, cognitiva, sexual y en la disfunción endotelial. Durante el tratamiento de la anemia se observa disminución de la progresión de la enfermedad renal, de la morbilidad cardiovascular y un beneficio en la calidad de vida, por lo que *per se* algunos autores la han considerado un factor independiente de progresión de la ERC y de riesgo cardiovascular.

La anemia (cuadro 15-1) es el factor más importante que contribuye a la fatiga y sensación de malestar general, cuando no es tratada se relaciona con la disminución en la captación de oxígeno, incremento del gasto cardiaco, hipertrofia ventricular izquierda, angina e insuficiencia cardiaca, causa que contribuye a un mayor deterioro cardiovascular y al crecimiento de la mortalidad.

Cuadro 15-1. Principales causas de anemia
Producción insuficiente de eritropoyetina
Pérdida de parénquima renal
Presencia de inhibidores de la eritropoyesis
1. Toxinas urémicas (urea, ácido oxálico, paratohormona, β -2 microglobulina, espermita y espermidina, cresoles, indoles,

homocisteína, creatinina, arginina, guanidina, dimetilarginina asimétrica, proteína I inhibidora de los granulocitos (GIP I), la proteína II inhibidora de los granulocitos (GIP II), proteína inhibidora de la degranulación
2. Proteína C reactiva, interleucina 6, factor de necrosis tumoral alfa
Hemólisis
Deficiencia de hierro
Hiperparatiroidismo secundario
Hipervolemia
Sangrado de tubo digestivo crónico oculto
Glucotoxicidad

Diversos estudios han evaluado el beneficio de las eritropoyetinas en las poblaciones de diálisis y prediálisis, los cuales han identificado que un 25 a 50% de sujetos con ERC cursan con anemia. La anemia característica del enfermo renal crónico es de tipo normocítico normocrómico y esta se presenta cuando hay daño renal moderado y avanzado, los pacientes no diabéticos la desarrollan con una tasa de filtración glomerular (TFG) alrededor de 30 mL/min y los diabéticos cuando tienen cerca de 45 mL/min, esto indica que las signos clínicos derivados de esta alteración se presentan de manera anticipada a las manifestaciones urémicas.

Previo al desarrollo de agentes estimulantes de la eritropoyesis, la anemia se trataba con fármacos adyuvantes en la formación de los eritrocitos, como el hierro, complejo B, ácido fólico, esteroides parenterales y diversas formulaciones con atributos hematopoyéticos; en la actualidad se ha demostrado que el suministro de la vitamina B12 y el ácido fólico no son útiles para mejorar los niveles de hemoglobina en pacientes con ERC o diálisis, ya que una dieta balanceada cubre los requerimientos diarios; sin embargo, si se toma en cuenta esta población específica que cursa con cierto grado de desnutrición y deficiencias específicas relacionadas con la comorbilidad dada por diabetes mellitus, hipertensión arterial y inflamación sistémica, insuficiencia cardíaca, entre otras, se prefiere emplearlas.

El uso de eritropoyetina en México comenzó en el año de 1985, desde entonces ha revolucionado el manejo del paciente con insuficiencia renal crónica (IRC), al mejorar de manera significativa su calidad de vida, disminuir el número de transfusiones sanguíneas y el riesgo de infección por virus de la hepatitis B, C y del virus de inmunodeficiencia humana, así como en pacientes trasplantables de riñón, reducir la inmunogenicidad derivada de la transfusión sanguínea.

Hoy en día se sabe que sólo sustancias eritropoyéticas específicas son capaces de restablecer los valores de hemoglobina y hematocrito, no sólo en el enfermo renal, también en la anemia de causas inmunológicas, reumatológicas, oncológicas, relacionadas con la exposición a radioterapia y quimioterapia, en el recién nacido con bajo peso al nacer.

El empleo de eritropoyetina consigue beneficios adicionales al ERC, no sólo constituye

la piedra angular de la anemia, mejora las condiciones metabólicas, el nivel cognitivo, la capacidad al ejercicio físico, el apetito, la función sexual y cardíaca.

Los beneficios de tratar la anemia en la ERC 3 a 4 son contundentes, su empleo está indicado en todos los estadios de la misma, la interrogante en prediálisis es si ¿se debe esperar a suministrar un agente estimulante de eritropoyesis en el estadio 5 o una vez iniciado el tratamiento sustitutivo? Cuando el paciente ya presenta deterioro de la capacidad física, deterioro de la calidad de vida, disfunción eréctil como manifestación de anemia, hipertrofia ventricular, incapacidad laboral, entre otros.

El empleo de eritropoyetina en prediálisis, en las dosis e intervalos recomendados ha demostrado incrementar los niveles de hemoglobina y hematocrito, mejorar la calidad de vida, no descontrolar la presión arterial, así como no deteriorar la función renal residual.

INICIO DEL TRATAMIENTO

La combinación de hierro intravenoso y pequeñas dosis de eritropoyetina mejoran rápidamente la anemia, los agentes hematopoyéticos están prescritos al momento de realizar el diagnóstico y haber excluido las causas de anemia no renales, el médico deberá determinar el motivo principal para brindar manejo específico. Los estimulantes de la formación de eritrocitos están indicados en todos los estadios de la enfermedad renal crónica y los parámetros a tomar en cuenta son hematocrito $<33\%$ y Hb <11 g/dL en premenopáusicas o prepúberes, así como hematocrito $<37\%$ y Hb <12 g/dL en varones adultos y en posmenopáusicas; existen diferentes guías de manejo según la corriente estadounidense, europea y latinoamericana; sin embargo se acepta en todas la concentración de hemoglobina meta de 11 a 12 g/dL.

EVALUACIÓN DE LA ANEMIA EN PACIENTES CON IRC

El estudio de la anemia debe iniciar con una evaluación clínica que permita la sospecha o identificación de la etiología y cronicidad, incluyendo una evaluación del estado nutricional. Los estudios de laboratorio necesarios para conocer si es necesario suministrar eritropoyetina son la biometría hemática y cinética de hierro, la determinación del porcentaje de saturación de la transferrina (>20%) y el nivel sérico de la ferritina (>100 ng/dL) son necesarios para tomar la decisión de suplementar de manera previa hierro, recordando que la deficiencia de este elemento es la principal causa de resistencia a la eritropoyetina (cuadro 15-2).

Cuadro 15-2. Causas de resistencia a eritropoyetina
Ferropenia
Infección-inflamación: tuberculosis, lupus eritematoso, rechazo del injerto renal, infección por virus de inmunodeficiencia humana
Deficiencia de las concentraciones séricas de vitamina B12 y folatos
Hemólisis
Electroforesis de proteínas séricas y/o urinarias
Toxicidad por aluminio
Hipotiroidismo
Hiperparatiroidismo:
Hiperfosfatemia
Hemoglobinopatías:
Talasemias
Trastornos de la médula ósea: mieloma múltiple, mielofibrosis
Deficiencia nutricional:
Hipoalbuminemia
Medicamentos
Inhibidores de enzima conversora de angiotensina
Inhibidores de antagonistas de receptores de angiotensina
Inmunosupresores: ciclofosfamida, azatioprina, micofenolato de mofetil
Pérdida sanguínea: hemorragia digestiva o uterina disfuncional
Cáncer y enfermedades hematopoyéticas: linfomas, leucemias
Infradiálisis

NIVEL DESEADO DE HEMOGLOBINA

El Hb >12 g/dL se relacionan con el incremento del riesgo de muerte y complicaciones cardiovasculares (trombosis del acceso vascular, accidente vascular cerebral y coronarios), estas concentraciones no son recomendables para pacientes con enfermedad cardiovascular, en ellos se sugieren cifras menores, excepto cuando haya presencia de síntomas graves como angina.

Los padecimientos poco frecuentes como la anemia drepanocítica deberán mantener una concentración de Hb entre 7 y 9 g/dL.

En pacientes con diabetes, enfermedad pulmonar hipoxémica crónica y los que habitan a grandes alturas, los niveles de hemoglobina no han sido perfectamente definidos.

ANEMIA E INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA (ICC)

La anemia se asocia con una mayor frecuencia de hospitalizaciones, complicaciones cardiovasculares y mortalidad, es un factor independiente para el desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda, ésta tiene una frecuencia de alrededor del 74% en los pacientes que inician terapias de reemplazo renal, además está considerada como un factor predictor de morbilidad y mortalidad cardíaca. Existe una relación estrecha entre anemia e ICC, debido a que este último trastorno genera anemia y viceversa; lo anterior, crea un círculo vicioso que promueve más ICC y por consiguiente, la muerte del paciente. En sujetos con clase funcional I y fracción de eyección no tan deterioradas, la frecuencia de anemia es de alrededor de 10%; en clase funcional III y IV de la NYHA, los signos y síntomas de falla cardíaca son mucho más severos, pues van acompañados de las peores clases funcionales y una fracción de eyección menor al 30%. La prevalencia de anemia puede llegar al 55 por ciento.

CAUSAS DE ANEMIA EN LA ICC

- Causa inespecífica, “anemia de enfermedad crónica”
- Producción inadecuada de eritropoyetina
- Resistencia a la eritropoyetina
- Deficiencias de hierro y otros hematopoyéticos
- Inflamación – infección
- Hemodilución

MECANISMOS POR LOS QUE LA ANEMIA GENERA ICC

- Hipoxia tisular
- Acidosis metabólica
- Vasodilatación periférica
- Activación del sistema nervioso simpático
- Activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona-hormona antidiurética
- Expansión del volumen extracelular
- Aumento del diámetro ventricular
- Aumento de la pre y poscarga con remodelación ventricular y muerte celular
- Enfermedad coronaria, cardiomiopatía (urémica, diabética, hipertensiva, isquémica) y miocarditis
- Hiper o hipopotasemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia
- Deficiencias nutricionales: vitaminas y/o proteínas

- Calcificaciones miocárdicas o de hiperparatiroidismo secundario
- Enfermedades sistémicas: amiloidosis, periarteritis nodosa y esclerodermia

CONSECUENCIAS DE LA ANEMIA EN INSUFICIENCIA CARDIACA

Incremento en la frecuencia de hospitalización por ICC, aumento de la mortalidad, disminución de la fracción de eyección ventricular, mayor desnutrición, menor tolerancia al ejercicio, incremento de la progresión de la ERC, mayor necesidad de aumentar las dosis de fármacos relacionados con el tratamiento y deterioro de la calidad de vida.

SÍNDROME DE ANEMIA CARDIORRENAL

Recientemente se identificó el síndrome de anemia cardiorrenal (CRAS, por sus siglas en inglés), el cual está compuesto por la tríada de insuficiencia cardíaca (IC), insuficiencia renal y anemia; en forma aislada, cada entidad lleva o es consecuencia de la otra, adquiriendo mayor importancia cuando se le relaciona con la mortalidad y morbilidad, así como la complejidad en el manejo, diferenciando los valores convenientes para el tratamiento de la anemia de la ERC y los de IC.

La ICC reduce la filtración glomerular y es capaz de provocar e incrementar la ERC. La anemia es más frecuente en pacientes con ICC y ERC, en comparación con los que sólo presentan ICC y ésta a su vez es causa de progresión de la ERC. Los pacientes con enfermedad cardiovascular también presentan una mayor velocidad de progresión a ERC.

OPTIMIZACIÓN DE ERITROPOYETINA

El empleo de hierro

Dos son las razones por las que se prefiere el hierro para uso parenteral en el paciente con hemodiálisis: 1) La polifarmacia prescrita; 2) La pobre efectividad del hierro para uso enteral.

Las mejores formulaciones para uso parenteral son el hierro sucroso, el gluconato de hierro y el hierro dextrán, las reacciones de anafilaxia descritas son más frecuentes en el último que en los dos primeros. El empleo de hierro parenteral es una alternativa terapéutica que relacionada con el uso de agentes estimulantes de la eritropoyesis y al tratamiento convencional de la ICC, mejoran en forma significativa la disfunción cardíaca y renal, y por ende repercute en mejorar la calidad de vida.

Los requerimientos son mayores en pacientes que reciben hemodiálisis en comparación con la diálisis peritoneal, se observa en los primeros un consumo de 40% adicional, lo cual es debido a la pérdida continua de pequeñas cantidades de sangre y hierro a través del circuito extracorpóreo en cada sesión, toma de muestras sanguíneas y coagulación accidental del circuito extracorpóreo se ha estimado en pérdida de hierro de 750 mg cada año (2 mg/día), de manera que la suplementación con hierro parenteral es indispensable para obtener un beneficio del agente eritropoyético, se recomienda al inicio calcular el déficit de hierro de forma individualizada, hacer la reposición y después otorgar una dosis de mantenimiento que oscila entre 25 a 150 mg cada semana en los primeros 6 meses de haber ingresado al tratamiento.

El suministro de eritropoyetina exige mayor demanda de hierro y deberá suministrarse de manera complementaria y medirse periódicamente, esta estrategia permite optimizar la dosis de la EPO y reducir costo (cuadro 15-3).

Cuadro 15-3. Recomendaciones para obtener el mayor beneficio de la eritropoyetina
Dosis adecuada
Intervalos adecuados
Ajuste dosis según recomendaciones individualizadas
Suministro por vía adecuada
Corregir la cinética de hierro
Evitar la exposición a agentes que pudieran afectar los eritrocitos, (quimioterapia, radioterapia).
Según necesidades suplementar con hierro, ácido fólico, complejo B, vitamina C y l-carnitina
Tratar oportuna y adecuadamente los factores de resistencia

El uso de l-carnitina ha demostrado incrementar la captación y consumo de oxígeno tisular, mejorando la capacidad y tolerancia al ejercicio, así como optimizar la dosis de eritropoyetina.

La vitamina D reduce el estrés oxidativo celular y esto pudiera mejorar la hemoglobina se recomiendan 1 200 UI seis horas poshemodiálisis.

Los andrógenos (nandrolona intramuscular), 200 mg por semana mejora el estado nutricional, no se recomienda usarla en menores de 50 años de edad, en masculinos se deberá monitorear el antígeno prostático y las manifestaciones clínicas de prostatismo.

El glutatión reduce el estrés oxidativo de una forma similar al beneficio que otorga la vitamina D.

La transfusión sanguínea debe ser empleada cuando la vida del paciente está en riesgo o haya insuficiencia cardíaca, se sugiere evitarla en pacientes próximos a la realización de trasplante renal por la propia inmunogenicidad que representa y en quienes no tienen la necesidad de incrementar de manera rápida las concentraciones de hemoglobina. El incremento de la hemoglobina representa un beneficio adicional en el tratamiento sintomático de otras enfermedades, entre las que destacan hematológicas e inmunológicas (cuadro 15-4).

Cuadro 15-4. Otras utilidades de la eritropoyetina
Anemia del recién nacido prematuro con bajo peso al nacer
Anemia del postrasplante renal
Anemia de las enfermedades crónicas de tubo digestivo
Anemia de las enfermedades crónicas reumatológicas
Anemia en poblaciones de ideología religiosa específica
Anemia de los procesos hematológicos y mielodisplásicos
Anemia de los procesos tumorales

Dosis y ajustes de la dosis

Eritropoyetina α

- Dosis ponderal: 80 a 120 UI/kg/semana
- El incremento estimado normal de hemoglobina es de 1 a 2 g/mes
- Las cifras mayores a 2 g requieren una disminución de la dosis en 25 a 50%
- Incrementos menores de 1 g sugieren aumentar la dosis semanal de 25% a 50%. Se recomienda monitorización de la hemoglobina y hematocrito en forma mensual. Si se obtienen valores de hemoglobina mayor de 13 g/dL deberá ser suspendida hasta tener el valor meta y reiniciar con el 50% de la dosis

Darbepoyetina

- Pacientes con diálisis: 0.45 μ g/kg/semana (IV/SC)
- Pacientes en pre diálisis: 0.45 a 0.75 μ g/kg/semana subcutánea o intravenosa
- Mantener la dosis de la administración cada 2 semanas
- CERA (del inglés *continuous erythropoiesis receptor activator*)
- Dosis ponderal: subcutánea o intravenosa 0.6 μ g/kg/2 semanas

El ajuste de la dosis es similar a las recomendaciones para eritropoyetina alfa. Conversión de una EPO alfa:

- <8 mil UI: 120 μ g al mes
- 8 mil UI a 16 mil UI: 200 μ g al mes
- >16 mil UI: 360 μ g al mes

Conversión de darbepoyetina

- <40 μ g: 120 μ g al mes
- 40 a 60 μ g: 200 μ g al mes
- >60 μ g: 360 μ g al mes

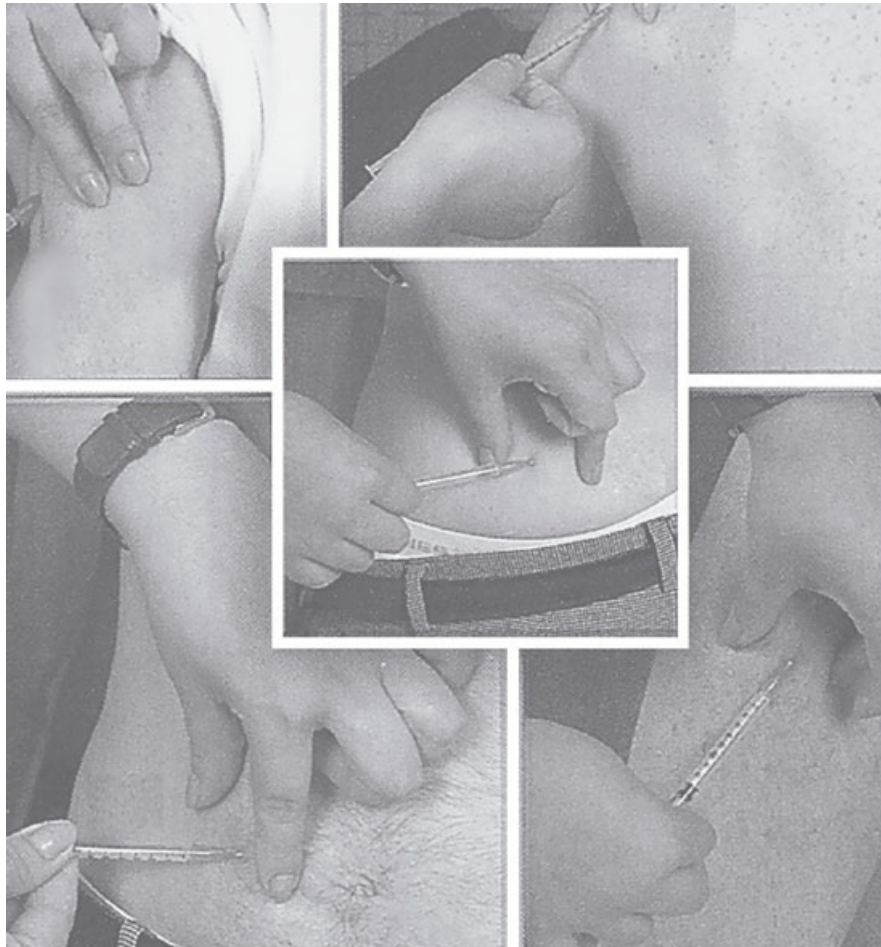
Reacciones adversas más frecuentes

Con el suministro subcutáneo, el dolor en el sitio de aplicación quizá sea el efecto adverso más frecuente, lo cual se relaciona con la temperatura baja, propia de la conservación del medicamento y la velocidad de la inyección. Son frecuentes cefalea, hipertensión arterial, hiperfibrinogenemia con predisposición a la trombosis relacionada con el incremento del hematocrito, estado de hemoconcentración sanguínea y probable activación plaquetaria, hipercalemia, deficiencia de hierro, artralgia, náusea, edema, astenia, fatiga, diarrea, vómito, dolor precordial y vértigo.

Vía de suministro

La vía subcutánea, hasta el momento, es la ruta ideal de administración. Puede ser aplicada en la región deltoidea del brazo, en la interescapular, en el cuadrante superior

externo del glúteo, región periumbilical y cara interna del muslo (figura 15-1). La frecuencia de la administración ha sido evaluada y reportada a intervalos de 48 a 72 horas y cada semana, específicamente, la darbepoyetina puede ser aplicada intravenosa o subcutánea cada 1 a 2 semanas y CERA cada 4 semanas, una vez alcanzada la meta.



Nota. Región subdeltoidea, interescapular, periumbilical, cara interna del muslo, cuadrante externo del glúteo.
Cortesía laboratorio Probiomed, S.A. de C.V.

Figura 15-1.

Vías de suministro subcutáneo para eritropoyetina

Existen diversas moléculas estimulantes de la eritropoyesis que han probado su eficacia y seguridad al incrementar los valores de hemoglobina y hematocrito en pacientes con enfermedad renal crónica, se les puede clasificar en convencionales o de vida media corta (eritropoyetina alfa y beta), de vida intermedia (darbepoyetina) y los de vida media prolongada (CERA). Las bondades son similares en todas ellas, la revisión actual *Cochrane Library* ha establecido que las diferencias bioquímicas no influyen en el beneficio en incrementar los niveles de hemoglobina y que todas son benéficas para este objetivo principal.

Se sugiere recordar los siguientes puntos:

- La anemia es una de las principales consecuencias de la ERC derivada de la producción

insuficiente de eritropoyetina, déficit de hierro y en etapas avanzadas de la propia uremia

- La uremia reduce la vida media del eritrocito en 50%
- La uremia produce hemólisis
- La anemia de la ERC es de tipo normocítico normocrómico
- Todos los pacientes con enfermedad renal crónica con anemia que estén bajo tratamiento con eritropoyetina deben recibir suplemento de hierro para alcanzar o mantener el objetivo de hemoglobina
- Los agentes estimulantes de la eritropoyesis están indicados en cualquier estadio de la ERC y en presencia de hemoglobina ≤ 10 g/dL
- La hemoglobina meta en la ERC es de 11 a 12 g/dL, cifras mayores se relacionan con un incremento de la morbilidad y mortalidad cardiovascular, descontrol de la hipertensión arterial y eventos trombóticos
- La dosis de eritropoyetina convencional (tipo alfa o beta) oscila de 80 a 120 UI/kg/semana
- La mejor vía de suministro es subcutánea
- Para obtener la mejor respuesta terapéutica con el uso de eritropoyetina es necesario mantener un índice de saturación de transferrina $\geq 20\%$, ferritina ≥ 100 ng/mL y hierro sérico en valores normales
- Se recomienda realizar una cinética de hierro cada 3 meses

BIBLIOGRAFÍA

- Canaud B, Johannes Mann J, Teatini U *et al.*:** Optimal Treatment of Renal Anaemia (OPTA): improving the efficacy and efficiency of renal anemia therapy in hemodialysis patients receiving intravenous epoetin. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2005;20(Suppl 3):iii25–iii32.
- Carlini R, Obrador G, Campistrús N *et al.*:** The First Report of The Latin American Society of Nephrology and Hypertension (SLANH) Anemia. Committee in Chronic Hemodialysis Patients. *Nefrología* 2014;34(1):96-104.
- Carlini R, Obrador G, Campistrús N *et al.*:** The First Report of The Latin American Society of Nephrology and Hypertension (SLANH) Anemia Committee in Chronic Hemodialysis Patients. *Nefrología* 2014;34(1):96-104.
- Chávez JA, Flores NG:** Uso de eritropoyetina recombinante humana (r-HuEPO) para evitar anemia en pacientes pretérminos. *Revista del Hospital General Dr. M. Gea González* 2000;3(4):157-162.
- Christina E, Lankhorst, Jay B:** Wish. Anemia in renal disease: Diagnosis and management. *Blood Reviews* 2010;24(1):39-47.
- Espinosa-Furlong MC, Barajas-Arcega R, Torres-Pastrana J:** Manejo de la eritropoyetina humana recombinante en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio IV. *Diálisis y Trasplante* 2009;30(2):37-41.
- Guías Europeas para el manejo de la anemia. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2004;19 (Suppl 2):ii16–ii31.
- Guías para el Manejo de la Anemia del Grupo Latinoamericano para el estudio de la anemia. *Revista de la Anaemia Working Latinoamerican* 2007;(3):2.
- Guyton Hall:** *Tratado de Fisiología Médica*. Ed. Elsevier Saunders. 12ª. Edición 2011:413-417.
- Hahn D, Cody JD, Hodson EM:** Frequency of administration of erythropoiesis-stimulating agents for the anemia of end stage kidney disease in dialysis patients (review). *Cochrane Library*. *Cochrane Database systematic reviews*. *Nephrology* 2015;20:663–665.
- Hasegawa T, Bragg-Gresham JL, Pisoni RL *et al.*:** Changes in anemia management and hemoglobin levels following revision of a bundling policy to incorporate recombinant human erythropoietin. *Kidney International* 2011;79:340-346.
- Kaufman JS, Eda-D JR, Ye-C LF *et al.*:** For the department of veterans affairs cooperative study group on erythropoietin in hemodialysis patients. Diagnostic value of iron indices in hemodialysis patients receiving epoetin. *Kidney International* 2001;60:300–308.
- KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease KDIGO. *Kidney International supplements* 2012;2(4):289-315.
- Kumral Cagli, Osman Turak, Ugur Canpolat *et al.*:** Association of Serum Uric Acid Level With Blood Pressure Variability in Newly Diagnosed Essential Hypertension.

Journal Clinical of Hypertension 2015:1–7.

Locatelli F, Bárany P, Covic A et al.: Kidney Disease: Improving Global Outcomes guidelines on anaemia management in chronic kidney disease: a European Renal Best Practice position statement. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2013;28:1346–1359.

Locatelli F, Barany P, Covic A et al.: On behalf of the ERA-EDTA ERBP Advisory Board. Kidney Disease: Improving Global Outcomes guidelines on anaemia management in chronic kidney disease: a European Renal Best Practice position statement. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2013;28:1346–1359.

Martín de Francisco L, Aljama P, Arias M et al.: ¿Es necesario cambiar los niveles actuales de hemoglobina diana en pacientes con enfermedad renal crónica? A propósito del «boxed warning» de la FDA y del Public Statement de la EMEA. *Nefrología* 2007;27(4):399-404.

Méndez DA, Barajas AR, Rivera RG, Méndez DE: Eficacia de la eritropoyetina humana recombinante humana (r-HuEpo) en la corrección de la anemia en pacientes en fase de pre diálisis y repercusión en la calidad de vida. *Nefrología Mexicana* 2004;25(1):15-20.

Méndez DA, Popoca-M MC, Huerta-AS: Eritropoyetina humana y calidad de vida en pacientes con diálisis. *Nefrología Mexicana* 2003;24(1):9-12.

Méndez DA, Rivera RG: Eficacia de eritropoyetina recombinante humana tipo alfa en una cohorte de enfermos renales crónicos de México. *Anemia* 2010;3(1):26-31

Méndez-Durán A: Eritropoyetina humana recombinante en la anemia y calidad de vida en insuficiencia renal crónica en una población de edad avanzada con hemodiálisis. *Nefrología Mexicana* 2004;25(3):130.

Méndez-Durán A: Eritropoyetina Humana Recombinante. La experiencia en México. T-9. Edit. Masson Doyma, 2004:1-17.

Méndez-Durán A: Tratamiento de la disfunción eréctil con inhibidores de fosfodiesterasa en pacientes con hemodiálisis. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM* 2006;49(3):129-130.

Mudge DW, Webster AC: Erythropoiesis-stimulating agents for anemia in chronic kidney disease: are they all the same? Editorial. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014;(12):ED000093.

Richardson D, Hodsman A, Dirk van Schalkwyk et al.: Management of anemia in haemodialysis and peritoneal dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2007;22(Suppl 7):vii78–vii104.

Romero MS; Guzmán B J, Mora AG et al.: Eritropoyetina recombinante humana y la necesidad transfusional en el pre término de muy bajo peso al nacer. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* 2002;59:221-28

Sadler TW: *Langman Embriología Médica*. 11ª Edición. Editorial Wolters Kluwer. 2010:47-50.

Toblli Jorge E, García-García Á, Aristizábal Arbey et al.: Diagnóstico y tratamiento de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica en todos sus estadios.

Consenso del Anemia Working Group Latin America (AWGLA). Diálisis y trasplante 2009;30(3):104-108.

Tricia L, Roberts RN, Foley *et al.*: Anaemia and mortality in haemodialysis patients: interaction of propensity score for predicted anaemia and actual haemoglobin levels. Nephrology Dialysis Transplantation 2006;21:1652–1662.

Ugalde JH: Prevención de la anemia del prematuro con eritropoyetina recombinante humana. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 1999;56(9):477-482.

Uwe, Kai Eckardt: Anemia in end stage renal disease: pathophysiological considerations. Nephrology Dialysis Transplantation 2001;16 (suppl 7):2-8.

Valderrábano F: *Eritropoyetina humana recombinante, prediálisis y el trasplante*. T-6. Edit. Masson Doyma. 2004:199.

Toma de decisiones anticipadas

16

Beatriz Hernández Macías

INTRODUCCIÓN

Estudios recientes reportan opiniones diversas, algunos autores apoyan la referencia temprana y otros, tratan de correlacionar el ingreso tardío con la no mejora en la supervivencia; sin embargo, lo que sí es posible afirmar es que el manejo integral, previo a la terapia sustitutiva, mejora de la calidad de vida y las condiciones físicas, lo cual repercute de modo favorable en el paciente, tanto en una fase predialítica como en aquel ingresado a diálisis.

El manejo integral que otorga el primer nivel de atención médica es punto clave en el destino de los pacientes, permite brindar estrategias farmacológicas, dietéticas, consejo familiar, apoyo psicológico y tanatológico, ayuda a identificar a integrantes de la familia que pudieran presentar el mismo padecimiento. Otros aspectos es el realizar el estudio epidemiológico de la población a su cargo, convenir en el manejo farmacológico basado en guías de manejo locales, nacionales e internacionales dictadas por expertos, realizar actividades educativas y de investigación de manera conjunta, brindar el campo necesario para la capacitación y adiestramiento del equipo multidisciplinario.

El instruir a la familia del paciente quizás sea un factor más importante que el propio cuidado del enfermo.

La aplicación de las decisiones anticipadas ha sido denominada voluntades o instrucciones previas, se definen como el conjunto de documentos en los cuales el paciente detalla sus deseos con respecto a su proyecto de vida y el fin de la misma.

Los países desarrollados no tienen limitaciones en brindar la terapéutica integral, aspecto que toma particular interés en países subdesarrollados, pues no tienen la infraestructura adecuada ni el recurso humano para la atención, ya que el ingreso de pacientes a diálisis es limitado y los criterios de ingreso a terapias dialíticas o de permanencia en muchas ocasiones no obedecen a cuestiones médicas, sino a la disponibilidad del recurso económico. En EUA sólo un 30% de los pacientes en diálisis han discutido o reflejado su postura frente a la toma de decisión anticipada, un 66% no conoce la figura de su representante legal; el 42% no conoce el estatus legal del testamento vital; 77% ha discutido sus deseos con la familia; y un 51% piensa que la decisión previa podría condicionar la actitud del médico sobre su tratamiento.

El proceso de voluntad anticipada incluye dos aspectos:

- El testamento vital
- La elección de un representante

Las decisiones anticipadas:

- Requieren un abordaje multidisciplinario: médicos, enfermeras, trabajador social
- Diálogo con la familia
- Conocer cuánto sabe el paciente sobre su enfermedad y cuánto quiere conocer, y cuáles

son sus expectativas

- Tener en cuenta que los sentimientos y deseos del paciente es lo principal

VOLUNTAD ANTICIPADA

Para abordar este tema de es imprescindible aclarar primero los términos de eutanasia, ortotanasia, distanasia (obstinación terapéutica, encarnizamiento terapéutico, ensañamiento terapéutico), cuidados paliativos y estado terminal.

Eutanasia. Es la acción o inacción hecha para evitar sufrimientos a personas próximas a su muerte, acelerándola, ya sea, a sabiendas de la persona o sin su aprobación. Se puede considerar también como el hecho de morir sin experimentar dolor.

- **Directa.** La muerte se pretende como fin y para terminar con los dolores y sufrimientos del moribundo, mediante la autorización de los médicos adecuados para este objeto. Directamente y por medios occisivos se termina con la vida humana, sobre todo, en casos dolorosos y de enfermedades incurables
- **Activa.** Consiste en la acción de acortar voluntaria y directamente, mediante la utilización de algún medio físico o químico, la vida del moribundo, quien está padeciendo una enfermedad incurable, la reclamación seria e insistentemente para hacer cesar sus insoportables dolores
- **Pasiva** (o por omisión), es aquella en la que se priva de los servicios terapéuticos a una persona, porque se considera que su enfermedad ya no tiene posibilidades de mejorar, es decir, es imposible la recuperación del enfermo. La denominación pasiva se refiere a no utilizar los medios de inútil prolongación de la vida
- **Indirecta.** Consiste en emplear medios que supriman y suavicen el dolor, aunque éstos como efectos secundarios puedan abreviar el proceso del morir
- **Voluntaria.** Es la que se realiza a solicitud del paciente, ya sea por reiteradas e insistentes peticiones o al menos con su consentimiento
- **Involuntaria.** Es la eutanasia impuesta en contra del enfermo o sin contar su decisión

Ortotanasia. Este término se encuentra relacionado con la eutanasia pasiva. Quienes lo utilizan es porque incorpora una carga valorativa positiva y reservan el término eutanasia pasiva para las prácticas médicas omisivas (claramente reprobables), como la supresión de la medicina intensiva en caso de coma irreversible. En la ortotanasia se priva al paciente en estado terminal de los medios extraordinarios y desproporcionados, los cuales más que prolongar de modo razonable la vida, son un intento desesperado y hasta cruel de prolongar la agonía. La ortotanasia es lícita e incluso puede constituir una obligación ética y moral.

Distanasia. Es el retraso desproporcionado de la muerte a la vida terminal prolongada. Consiste en impedir o suspender el proceso de muerte biológica. También es conocida como encarnizamiento, ensañamiento u obstinación terapéutica al no tomar en cuenta los sufrimientos del enfermo. Muerte lenta, ansiosa y con mucho sufrimiento. Prolongamiento exagerado de la agonía, del sufrimiento y de la muerte de un paciente. Ensañamiento terapéutico práctica abusiva derivada directamente de las posibilidades de

la tecnología y de injerencias desmesuradas en la vida del enfermo. Práctica que tiende a alejar lo más posible la muerte.

Por lo que al hablar de eutanasia carece de precisión, ya que cada cual lo define y entiende a su manera. El resultado es devastador, pues su debate deriva, en muchas ocasiones, en grandes confusiones, donde los que participan en él usan los mismos términos pero hablan de cosas diferentes.

Cuidados paliativos. Es la atención total, activa y continuada de los pacientes, y sus familias por un equipo interdisciplinario, no con la finalidad de alargar a toda costa la supervivencia del paciente terminal, sino de mejorar su “calidad de vida y cubrir todas sus necesidades”. De acuerdo con la ley de voluntad anticipada: cuidado integral, que de manera específica se proporciona a enfermos en etapa terminal, orientados a mantener o incrementar su calidad de vida en las áreas biológica, psicológica y social e incluyen las medidas mínimas ordinarias, así como el tratamiento integral del dolor con el apoyo y participación de un equipo interdisciplinario.

Estado terminal. Es el deterioro progresivo y generalizado del organismo y sus funciones, que no responden a ningún tratamiento. Es reconocible a partir de signos, síntomas, reacciones y circunstancias socioculturales y del medio ambiente que afectan al individuo en su totalidad, estos estarán comprendidos dentro de un periodo “aproximadamente de seis meses”.

El **paciente en estado terminal** es la persona que tiene una enfermedad incurable e irreversible. Presenta insuficiencias orgánicas múltiples y progresivas que no responden al tratamiento específico y que morirá en un “periodo aproximado de seis meses”.

El estado **agónico o premortem** es el agotamiento total de la reserva fisiológica del organismo. La muerte ocurre dentro de las siguientes 24 horas.

NECESIDADES DEL PACIENTE TERMINAL

El paciente terminal presenta necesidades que deberán ser cubiertas por el equipo interdisciplinario, la familia y sus redes sociales. Se destacan las siguientes:

- Afecto
- Pertenecer a una familia
- Ser considerado un ser humano
- Ser respetado
- Alivio del dolor
- Oxigenación
- Alimentación
- Confort (es el estado de alivio que lo lleva al bienestar a la satisfacción)
- Reposo-Sueño
- Ambiente muy tranquilo
- Alejado de cualquier ruido intenso
- Darle “oportunidad a la muerte”

El arte de la medicina es decidir cuándo el sostenimiento de la vida es inadecuado y reconocer que la muerte está cerca sin impedirlo.

DIGNIDAD EN EL PROCESO DE LA MUERTE

Significa morir racionalmente y en pleno uso de la libertad personal, dueño de las circunstancias que rodean al acontecimiento y con el respeto de los demás hacia la propia voluntad. No es un asunto que se reduzca a desconectar aparatos o a la administración de fármacos letales, sino a un conjunto de relaciones humanas y familiares a una prolongación de la vida tratando de humanizar la enfermedad y la muerte.

El equipo interdisciplinario debe contar con herramientas suficientes para el abordaje del paciente, sus necesidades y deseos. Éste deberá estar conformado por médico(s), enfermería, psicología, trabajador social, odontología, nutrición, rehabilitación y tanatología. El equipo deberá cubrir los siguientes requisitos:

- Enfrentamiento con su propia muerte
- Resolución de sus propias pérdidas
- Actitud empática
- Tolerancia del contacto cercano con la muerte, la incertidumbre, el sufrimiento y la impotencia
- Evitar la sobreimplicación (emocional)
- Ser consciente de sus limitaciones
- Recordar siempre que: “El paciente terminal es el PROTAGONISTA en el momento de su muerte”

Lo anterior ayuda a tener el conocimiento necesario e indispensable al trabajar con pacientes terminales.

La **voluntad anticipada** ha causado y continua causando polémicas y dilemas por lo que también es necesario exponer el término de Bioética, sus principios y algunos puntos de vista acerca de éste documento.

El término **bioética** fue utilizado por primera vez por Van Rensselaer Potter como una propuesta de una nueva disciplina que sirviera como un puente entre dos culturas: la científica, en torno a la vida y al medio ambiente; y la humanista, centrada en la ética.

Aunque no existe una sola manera de definir a la bioética, se puede precisar como el estudio sistemático de las dimensiones de la moral, incluyendo a la visión moral, las decisiones, la conducta y las políticas, de las ciencias de la vida, así como del cuidado de la salud, empleando una variedad de metodologías éticas en un contexto multidisciplinario.

Sus principios son la autonomía, beneficencia, no maleficencia, justicia y objeción de conciencia.

- **Autonomía.** Se refiere a la necesidad de respetar, tanto en acciones como en actitudes, a la capacidad y al derecho que poseen las personas para decidir entre las opciones que a su juicio son las mejores entre las diferentes posibilidades de las que se les haya

informado, conforme a sus valores, creencias y planes de vida. Son decisiones respecto a su cuerpo y a su salud, se sustenta la necesidad de contar con un consentimiento informado y del derecho a negarse a una intervención o participación en una relación clínica o de investigación, protegiendo a quienes no tienen la capacidad de autonomía. En la actualidad, con el desarrollo y la práctica de la tanatología se cuentan con los elementos para proporcionar al enfermo y a su familia el apoyo necesario para enfrentar la decisión del paciente de ejercer su voluntad anticipada y la aceptación de la muerte. La voluntad anticipada refuerza este principio de la bioética *Beauchamp y Childress*, describieron a una persona autónoma como aquella que actúa intencionalmente, con conocimiento suficiente y sin influencias que determinen su acción

- **Beneficencia.** Este principio considera la necesidad de evaluar ventajas y desventajas, riesgos y beneficios de los tratamientos propuestos, o de los procedimientos de investigación, con el objeto de maximizar los beneficios y disminuir los riesgos. Tiene una dimensión positiva que implica el deber inquebrantable de llevar a cabo acciones específicas encaminadas a procurar el bienestar de las personas, defender sus derechos, prevenir el daño, eliminar las condiciones que le generan riesgo, malestar y dolor, entre otras. Por lo cual, los cuidados paliativos deberán ser otorgados cuando un paciente desee ejercer su voluntad
- **No maleficencia.** Este principio obliga a evitar el daño físico o emocional, y el perjuicio en la aplicación de procedimientos o de intervenciones. Es decir no a la distanasia, obstinación terapéutica, encarnizamiento terapéutico
- **Justicia.** En este principio se pretende que la distribución de los beneficios, los riesgos y los costos en la atención sanitaria o en la investigación, se distribuyan equitativamente entre todos los grupos de la sociedad, tomando en cuenta la edad, el sexo, el estado económico y cultural, y consideraciones étnicas. Es decir de forma justa, asimismo, que todos los pacientes en situaciones parecidas reciban un trato similar, con las mismas oportunidades de acceso a los mejores métodos diagnósticos y terapéuticos

Sin embargo dentro del campo de la bioética hoy en día existe un dilema a partir del momento en el que existe la posibilidad de alargar la vida o alejar la llegada de la muerte. Se debe realizar la decisión de hasta dónde y cómo intervenir, respetando los límites, aplicando los principios de la bioética, manteniendo en todo momento el respeto y la protección de los derechos y dignidad humana. El documento garantiza el respeto a la autonomía de las personas, el que se respete “su voluntad” en algún momento en el que ya no le podría ser posible expresarla. Del mismo modo este documento proporciona la confianza de que el equipo de salud no incurrirá en responsabilidad jurídica. El artículo 345 de la Ley General de Salud establece que: “Bajo ciertas condiciones, es legal en México no usar o dejar de usar medios, métodos o instrumentos artificiales y/o medicamentos, instrumentos quirúrgicos, químicos, farmacéuticos o científicos que prolonguen la agonía de una persona que padece muerte cerebral comprobada y se manifiesten los demás signos de muerte a los que se refiere la fracción II del artículo 343.

Posición que no presenta un dilema moral por tratarse de una persona realmente muerta o en etapas terminales irreversibles que mantiene algunos signos vitales en forma artificial”.

Cabe resaltar que cualquier persona que forme parte del equipo interdisciplinario y que no esté de acuerdo con dicho documento puede expresar con plena libertad y derecho:

- **Objeción de conciencia.** Se trata de un conflicto subjetivo irreductible entre: deber jurídico y deber moral, “la negativa, por motivos de conciencia, a realizar un acto o conducta que en principio resultaría jurídicamente exigible (norma, contrato, resolución) por escrúpulos de conciencia, contrarios a preceptos morales o éticos, religiosos. Se puede objetar cuando en casos extremos en que el cumplimiento de una obligación legal sea realmente insoportable para la persona en razón de alguna motivación de carácter superior (ética o religiosa) regulada legalmente; cómo es el caso de la voluntad anticipada. En este caso un legislador, toma en cuenta los casos de objeción de conciencia, resuelve ofrecer a los potenciales objetores una vía de salida, permitiéndoles eximirse de la obligación impuesta, mediante el cumplimiento de otra práctica que sea moralmente admisible para ellos

Es indispensable comprender que se debe resaltar la calidad y la cantidad de vida, los derechos de los pacientes sobre su voluntad de continuar o rechazar el tratamiento cuando la enfermedad es irreversible y lo siguiente es su muerte.

Se deben contemplar que existen factores que pueden predisponer la decisión del paciente, tales como, las exigencias de la familia por retenerlo (miedo a la pérdida definitiva, dependencia emocional y/o económica), comunicación no asertiva, carencia de información, la edad del paciente, el sexo, el rol dentro de la familia y las circunstancias sociales y/o culturales en el momento de la decisión. Lo anterior debe ser abordado por el equipo interdisciplinario y éste tiene que contar con los conocimientos totales cuando el paciente desea ejercer su derecho a la voluntad anticipada, sin dejar de lado a la familia del mismo.

En México se cuenta con la Ley de Voluntad Anticipada en la legislación estatal de Aguascalientes, Coahuila, Hidalgo, Michoacán, San Luis Potosí y Ciudad de México; en Guanajuato ya fue aprobada y entró en vigor en enero de 2012. En Coahuila y San Luis Potosí, no lleva el mismo nombre, pero su contenido es coincidente, además en Chihuahua fue propuesta en junio de 2011 y se está estudiando su aprobación.

En diciembre de 2007, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal aprobó la Ley de Voluntad Anticipada, se adiciona el Código Penal y se adiciona la Ley de Salud para el Distrito Federal. Se publicó el 7 de enero de 2008 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. En abril de 2008 se realizó el reglamento, en julio de 2008 se publican los lineamientos para el cumplimiento de la ley en instituciones privadas y en julio de 2012 se publica la reforma a la ley.

LEY DE VOLUNTAD ANTICIPADA PARA EL DISTRITO FEDERAL

Capítulo 1, disposiciones preliminares

Artículo 1.- La presente ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer y regular las normas, requisitos y formas de realización de la voluntad de cualquier persona con capacidad de ejercicio, respecto a la negativa a someterse a medios, tratamientos y/o procedimientos médicos que pretendan prolongar de manera innecesaria su vida, protegiendo en todo momento la dignidad de la persona, cuando por razones médicas, fortuitas o de fuerza mayor, sea imposible mantener su vida de manera natural

Artículo 2.- La aplicación de las disposiciones establecidas en la presente ley, son relativas a la práctica médica aplicada al enfermo terminal, consistente en el otorgamiento del tratamiento de los Cuidados Paliativos, protegiendo en todo momento la dignidad del enfermo en etapa terminal

Artículo 3.- Para efectos de ésta ley se define y entiende por:

I. Coordinación especializada: unidad administrativa adscrita a la Secretaría de Salud en materia de Voluntad Anticipada

II. Cuidados Paliativos

III. Documento de Voluntad Anticipada: instrumento, otorgado ante Notario Público, en el que una persona con capacidad de ejercicio y el pleno uso de sus facultades mentales, manifiesta la petición libre, consciente, seria, inequívoca y reiterada de ser sometida o no a medios, tratamientos o procedimientos médicos, que propicien la Obstinación Terapéutica

IV. Enfermo en etapa Terminal

V. Formato: documento de instrucciones de Cuidados Paliativos previamente autorizado por la Secretaría, suscrito por el enfermo terminal, ante el personal de salud correspondiente y dos testigos, en el que se manifiesta la voluntad de seguir con tratamientos que pretenden alargar la vida o bien la suspensión del tratamiento curativo y el inicio de la atención en cuidados paliativos, preservando en todo momento la dignidad de la persona

VI. Institución de Salud: todas las instituciones de salud pública, social y privada que prestan servicios en el territorio del Distrito Federal

VII. Ley: Ley de Voluntad Anticipada para el Distrito Federal

VIII. Ley de Salud: Ley de salud para el Distrito Federal

IX. Médico Tratante: médico responsable de la atención del enfermo en etapa terminal

X. Medidas Mínimas Ordinarias: consisten en la hidratación, higiene, oxigenación, nutrición o curaciones del paciente en etapa terminal, según lo determine el personal de salud correspondiente

- XI.** Obstinación Terapéutica: la adopción de métodos médicos desproporcionados o inútiles con el objeto de alargar la vida en situación de agonía
- XII.** Personal de Salud: profesionales, especialistas, técnicos, auxiliares y demás trabajadores que laboran en la prestación de los servicios de salud
- XIII.** Reanimación: conjunto de acciones que se llevan a cabo para tratar de recuperar las funciones o signos vitales
- XIV.** Secretaría: Secretaría de Salud del Distrito Federal
- XV.** Sedo: analgesia Contralada: prescripción y administración de fármacos por parte del personal de salud para lograr el alivio, inalcanzable con otras medidas, de un sufrimiento físico y psicológico, del enfermo en etapa terminal
- XVI.** Tanatología: ayuda médica, psicológica y el acompañamiento emocional brindados tanto al enfermo en etapa terminal como a sus familiares, con el objeto de que comprendan y acepten la posibilidad de la muerte cercana
- XVII.** Tratamiento en Cuidados Paliativos: estrategia del equipo interdisciplinario de salud, para mejorar síntomas físicos, emocionales y bienestar social en el contexto cultural de la población y la buena práctica médica; a través de la prevención temprana por medio de evaluación, identificación y manejo lo más óptimo posible para cada situación de acuerdo con la mejor evidencia disponible, con el fin de disminuir el sufrimiento y facilitar al paciente y su familia la autonomía, el acceso a la información, elección y la mejor calidad de vida posible en la etapa terminal

REFLEXIONES

La voluntad anticipada es un derecho para toda persona esté o no, en etapa terminal. Todas las personas pueden expresar el deseo de ejercer este derecho. Como parte de un equipo interdisciplinario también se tiene el derecho a ejercer objeción de conciencia; no obstante lo más importante desde el punto de vista psicológico y emocional es: ¿estamos preparados para afrontar nuestra propia muerte?, ¿la del ser que amamos?, ¿podemos hacer respetar y respetar la voluntad de los demás?, ¿la nuestra?, ¿tenemos resueltas nuestras pérdidas?

El trabajo de enfermería se resalta por el trato constante y directo con los pacientes dejando parte de su vida en cada uno de ellos. Por lo que deberán contar con: información clara y suficiente acerca de este tema para que no tengan sobreimplicación por las decisiones de los pacientes y les den la oportunidad de trascender sin que cause en el personal sensación de fracaso profesional, por lo que deberán contar también con el apoyo del equipo interdisciplinario y psicológico. Darle oportunidad a la muerte es una manera de ejercer el compromiso y la atención que tan noblemente otorgan.

El trabajo con el paciente en etapa terminal origina muchos debates, pero siempre deberá prevalecer la ética, el profesionalismo y el compromiso con los pacientes, cabe señalar que la voluntad anticipada solamente se refiere a bien morir.

El equipo interdisciplinario debe entender, comprender, asimilar y aceptar lo siguiente:

“Tú me importas por ser tú. Importas hasta el último momento de tu vida. Y haré todo lo que esté a mi alcance, no sólo para ayudarte a morir en paz, sino también para vivir hasta el día que te mueras”.

Cecile Saunders.

“La persona que puede hablar y decir en voz alta voy a morir no sufre la muerte como paciente sino que la vive como persona”.

Marie de Heenezel

CARTA DE LOS DERECHOS DEL PACIENTE EN FASE TERMINAL

-
- Ser tratado como un ser humano vivo
 - Recibir atención médica optima sin que esto implique aumentar su sufrimiento inútilmente (en lo posible sin dolor y consciente)
 - Conocer la verdad (diagnóstico, procedimientos)
 - Derecho a un diálogo confiable
 - Participar en las decisiones relacionadas consigo mismo y no ser juzgado por ellas
 - Poder expresar sus sentimientos y abrigar esperanzas
 - Recibir apoyo para lograr sus últimos anhelos
 - Ser escuchado y respetado en su silencio
 - Permanecer en compañía de sus seres queridos
 - Que se respeten sus creencias religiosas
 - A no morir solo
 - A morir en paz con dignidad

CARTA DE LOS DERECHOS GENERALES DE LOS PACIENTES

-
- Recibir atención médica adecuada
 - Recibir trato digno y respetuoso
 - Recibir información suficiente, clara, oportuna y veraz
 - Decidir libremente sobre su atención
 - Otorgar o no su consentimiento válidamente informado
 - Ser tratado con confidencialidad
 - Contar con facilidades para obtener una segunda opinión
 - Recibir atención médica en caso de urgencia
 - Contar con un expediente clínico
 - Ser atendido cuando se inconforme por la atención medica recibida

BIBLIOGRAFÍA

- Adeera L:** Consequences of late referral on patient outcomes. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2000;15(3):8-13.
- Beauchamp TL, Childress JF:** *Principles of Biomedical Ethics*. 6th edit. New York, USA, 2009:101.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos: Fundamentados en las declaraciones de la ONU y las garantías individuales otorgadas por la Constitución Política de México.
- Eadington DW:** Delayed referral for dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation* 1996;11: 2124-2126.
- El Vivir Creativo: Teoría y Práctica de la Creatividad. Herder Barcelona 1987;12.
- Hernández JL:** *Ética en la investigación biomédica*, México: Editorial El Manual Moderno, 1999:30-39.
- Fundación Rafael Preciado Hernández A.C y Asociación de Bioética y Derechos Humanos. A. C: El derecho a la objeción de Conciencia Alberto Patiño Reyes.
- García-Llana H, Barbero J, Olea T et al.:** Incorporación de un psicólogo en un servicio de nefrología: criterios y proceso. *Nefrología* 2010;30(3):297-303.
- Gascón M:** ¿De qué estamos hablando cuando hablamos de eutanasia? *Humanitas, humanidades médicas* 2003(1):1.
- Gómez SM:** Dolor y sufrimiento al final de la vida. España: Edit. Arán, 2006.
- Gómez SM:** *El hombre y el médico ante la muerte*. España: Edit. Arán, 2006.
- Gómez SM:** *Morir con dignidad*. España: Edit. Arán, 2005.
- Górriz JL, Sancho A, Pallardo LM et al.:** Significado pronóstico de la diálisis programada en pacientes que inician sustitutivo renal tratamiento. Estudio multicéntrico en España. *Nefrología* 2002;22:49-59.
- Izaguirre-Boneta A:** Criterios de derivación a consulta de nefrología hospitalaria desde la atención primaria. *Dialysis Transplantation* 2006;27(3):93-101.
- Kazmi WH, Obrador GT, Khan SS et al.:** Late referencia nefrología y la mortalidad entre los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal: un análisis de puntuación de la propensión. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2004;19(7):1808-1814.
- Kinchen KS, Sadler J, Fink N et al.:** El momento de la evaluación de especialistas en la enfermedad renal crónica y la mortalidad. *Annals of Internal Medicine* 2002;137:479-486.
- Kliger AS, Padilla N:** Anemia in Chronic kidney diseases: Clinical implications of early management. *Dialysis & Transplantation* 2003;4(32):179-187.
- Kubler RE:** *Sobre la Muerte y los Moribundos*. México:Edit. Grijalbo, 1975.
- Ley General de Salud de México 2013. En: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142.pdf>
- Lipkin Cohen:** Atención emocional del paciente. Edit. La Prensa Médica Mexicana, 1984;50-58.
- Martínez I:** Enfermedad renal crónica: Indicaciones para remitir pacientes desde el nivel

- de atención primaria al nivel de especialista en nefrología. Ventajas del envío precoz. Estrategias para el seguimiento conjunto. *Nefrología* 2004;24(6):84-90.
- Méndez DA, Méndez DS:** Conceptos Deontológicos, Nociones fundamentales. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas* 2002;7(1):6-9.
- Méndez DA, Méndez DS:** Los Derechos de los Pacientes. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas* 2003;8(1):17-20.
- Méndez DA:** Insuficiencia renal crónica. ¿Diálisis o manejo conservador? Editorial. *Nefrología Mexicana* 2013;34(2):32.
- NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification, 2003.
- Orte LM, Gómez-Campderá F:** ¿Es posible una nefrología ambulatoria diferente y eficiente? *Nefrología* 2005;25(Supl 4):1-3.
- Reyes Subiría LA:** Acercamiento Tanatológico al enfermo terminal y a su familia, 1996.
- Royal College of Physicians of London: Chronic Kidney Disease. National clinical guideline for early identification and management in adults in primary and secondary care, 2008.
- SLANH. Guías para el cuidado del paciente con insuficiencia renal crónica en etapa de prediálisis, 2005.
- Tejedor A, De las Cuevas Bou:** Cuidado paliativo en el paciente con enfermedad renal crónica avanzado (grado 5) no susceptible de tratamiento dialítico. *Nefrología* 2008; (Supl 3):129-136.
- Teruel JL, Torrente J, Fernández-Lucas F et al.:** Valoración de la función renal e indicaciones para el inicio de diálisis. *Nefrología* 2009;29 (suppl 1):38-43.

**Aspectos administrativos y normativos
en la práctica de enfermería**

CAPÍTULO

17

Gabriela Rivera Rivera

INTRODUCCIÓN

En México las normas de calidad han sido creadas para asegurar la superioridad de los productos que se ofrecen en los diferentes servicios, pues verifican la excelencia de los mismos en la promoción de la cultura de la normalización y cumplimiento en todo el país. Su misión es desarrollar, compartir, difundir, apoyar, reconocer, asesorar y coordinar el establecimiento de salud en calidad del servicio, sin fines de lucro, a través de la capacitación, normalización y regulación de los distintos procedimientos con el fin de lograr el reconocimiento del establecimiento en los mercados nacionales e internacionales.

Norma. Organismo que establece los lineamientos o dicta los requisitos de calidad en varios sectores, protege al prestador y cliente.

Norma Oficial Mexicana. Son los reglamentos elaborados exclusivamente para cubrir las necesidades de un país, son de carácter normativo y tienen competencia jurídica legal.

La enfermería es una ciencia y arte humanístico, dedicada al mantenimiento y promoción del bienestar de la salud de las personas, ha desarrollado una visión integral de la persona, familia y comunidad, así como una serie de conocimientos, principios, fundamentos, habilidades y actitudes que le han permitido promover, prevenir, fomentar, educar e investigar acerca del cuidado de la salud a través de múltiples intervenciones tanto del ámbito médico, administrativo y legal; por lo que la Enfermera debe conocer las diferentes normativas que rigen su práctica.

NOM 087.- NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, define a los residuos peligrosos como los desechos que por su característica corrosiva, explosiva, tóxica, inflamable y biológica-infecciosa representan peligro para el equilibrio ecológico o del ambiente.

Dispone los requisitos para la separación de envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposiciones finales de los residuos peligrosos, biológicos-infecciosos que se generan en los establecimientos de atención Médica y son regulados por la Secretaría de Salud.

El personal de Enfermería, médico y paramédico deberán identificar los distintos contenedores para depositar los diferentes tipos de desechos biológicos, los cuales han variado en sus colores en los últimos años; pueden ser infecciosos y no infecciosos, los primeros siguen la ruta de eliminación de biológico infecciosos y los segundos van al desecho público o municipal.

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico.

Establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en manejo, elaboración e integración del expediente clínico, hace énfasis en que todo tipo de indicación médica deberá estar escrita. Actualmente los aspectos legales cobran vital importancia tanto pueden afectar al personal médico y paramédico como pueden ser la única herramienta de defensa; por lo que deberán ser explícitas, precisas, concisas, especificar la hora y minutos en que general tal indicación y evitar borraduras y tachaduras.

El apartado de competencia de Enfermería comprende los siguientes:

- Identificación del paciente
- Hábitus exterior
- Gráfica de signos vitales
- Ministración de medicamentos (fecha, hora, vía, dosis, nombre de quien aplica el medicamento)
- Procedimientos realizados
- Valoración del dolor (localización y escala)
- Nivel de riesgo de caídas
- Observaciones
- Nombre completo y firma de quien elabora

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-2010, para la prevención y el control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana.

La continua exposición a líquidos corporales y más específicamente de sangre en la práctica de la hemodiálisis, incrementa el riesgo de adquirir gérmenes de todo tipo, sin embargo toman importancia des de tipo viral entre las que destacan el virus de hepatitis B, virus de hepatitis C y de inmunodeficiencia humana.

El personal de salud debe recomendar a la población que vive con VIH:

- Realizar prácticas sexuales seguras y protegidas mediante barreras mecánicas que impidan la transmisión del VIH como el uso correcto y consistente del condón de látex o de poliuretano de uso interno
- No donar sangre, tejidos, células, semen ni órganos para trasplante
- No compartir objetos potencialmente contaminados (agujas, jeringas, cepillos de dientes, navajas) y, en general, objetos punzocortantes de uso personal
- Realizar un diagnóstico perinatal al ofrecer la prueba de tamizaje para VIH a toda mujer embarazada captada; así como el tratamiento oportuno de VIH, tal como señala el capítulo 6 de esta norma
- Proveer información científica acerca de la prevención de la transmisión perinatal a mujeres con VIH para permitir su derecho a decidir sobre el número y espaciamiento de sus hijos, según el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Salud y la NOM 005-SSA2-1993, de los servicios de

planificación familiar. En caso de desear el embarazo, hacer el seguimiento médico adecuado estado de salud y régimen antirretroviral antes del embarazo, seguimiento prenatal etc. descrito en la guía de manejo antirretroviral de las personas con VIH con el fin de reducir la posibilidad de la transmisión vertical. Se debe respetar el derecho a las mujeres a decidir sobre su vida reproductiva

- Recomendar a las madres infectadas con VIH/SIDA nutrición alternativa que puede incluir el uso de sustituto de leche materna (sucedáneos) para evitar la transmisión del VIH al lactante, haciendo énfasis en la necesidad de mantener esta nutrición sustitutiva en forma adecuada, higiénica y sostenida
- El personal de salud recomendará evitar el contacto con personas afectadas por padecimientos infecto-contagiosos y deberá llevar a cabo medidas de prevención de infecciones asociadas
- Evitar automedicarse y apegarse a los tratamientos prescritos por un médico especialista o capacitado en manejo de ARV
- Solicitar atención integral médica mensual, aun en ausencia de sintomatología, así como apoyo psicológico
- Adoptar un estilo de vida saludable a través de prácticas que protejan y favorezcan la salud, así como del apoyo psicológico. Procurar asistir a talleres de adherencia al tratamiento antirretroviral, educación para la salud y atención integral de las personas que viven con VIH o SIDA
- Evitar el uso de drogas, alcohol y tabaco
- Conocer sus derechos, los servicios y alternativas gubernamentales y no gubernamentales disponibles en su localidad que ofrezcan apoyo a personas con VIH/SIDA o a sus familiares y fomentar la cultura de exigibilidad y denuncia cuando sean violados sus derechos o se les someta a actos de discriminación
- A través de la consejería, deberá orientarse al paciente para que en caso de violación de sus derechos humanos o discriminación, presente su queja ante las instancias correspondientes

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

Determina los criterios epidemiológicos de las infecciones nosocomiales que afectan la salud de los usuarios de los Servicios Médicos prestados por los hospitales. En pacientes con diálisis habrá que considerar que la Peritonitis relacionada a diálisis peritoneal constituye una infección nosocomial cuando es atribuida a la adquisición intrahospitalaria.

- Barrera máxima
- Comité de calidad y seguridad del paciente
- Comité para la detección y control de las infecciones nosocomiales
- Desinfección a la destrucción:
- Dirigida a la destrucción de todos los microorganismos incluyendo forma vegetativa, virus, esporas, sicóticas, en cualquier objeto inanimado utilizado en el hospital

- Equipo de terapia intravenosa
- Esterilización
- Sistemas integrales en la terapia infusión
- Técnicas asépticas o técnicas estériles
- Capacitación y asesoría, supervisión y evaluación, aspectos generales de prevención y de control

NORMA Oficial Mexicana NOM-150-SSA1-1996, Que establece las especificaciones sanitarias del equipo para hemodiálisis temporal, yugular o femoral, adulto e infantil.

Esta norma hace referencia a la calidad del material de los silicones empleados en la fabricación de los catéteres, probablemente no sea de gran importancia para el personal médico y paramédico, salvo cuando es evidente la mala calidad del insumo. Los accesos vasculares han sido descritos en el capítulo correspondiente, solo mencionaremos que el mejor acceso vascular es el de tipo definitivo (fistula arteriovenosa interna), seguido del semipermanente y del temporal. Desafortunadamente el enfermo renal acude en fases tardías de la enfermedad y no es posible la planeación de un acceso vascular definitivo, por lo que el acceso temporal constituye el mayormente empleado. El personal de salud debe conocer la calidad de los materiales de los catéter para decidir cuál es el mejor en cada paciente y en cada momento.

NOM 003-SSA3-2010 Para la práctica de Hemodiálisis

Define los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento con lo que deberá contar los establecimientos en los que se practique la hemodiálisis y terapias afines en Hospitales, Unidades Independientes o ligadas a un hospital, incluye los perfiles del personal y los además de los criterios científicos y tecnológicos a los que deberá sujetarse dicha práctica.

Personal de salud

Del personal de enfermería.- Podrán intervenir en los procedimientos de hemodiálisis, preferentemente el personal que tenga especialidad en nefrología o el personal profesional y técnico que demuestre documentalmente haber recibido cursos de capacitación y adiestramiento en hemodiálisis, por un período mínimo de seis meses, impartidos en un centro de atención médica o unidad de hemodiálisis certificada. Corresponderán al personal profesional y técnico las siguientes funciones:

- Valorar la condición del paciente previo al inicio de la hemodiálisis
- Vigilar el tratamiento de hemodiálisis de acuerdo con las condiciones del enfermo y las indicaciones médicas
- Punción, conexión y desconexión de fistulas, injertos o catéteres

Registrar en la hoja de seguimiento los siguientes datos:

- Peso del paciente pre y post-diálisis
- Presión arterial pre, trans y post-diálisis
- Temperatura pre y post-diálisis
- Frecuencia cardíaca pre, trans y post-diálisis
- Verificar heparinización, tipo de filtros de diálisis, flujo del dializante, flujo sanguíneo, tiempo de diálisis y ultrafiltración
- Los signos y síntomas del paciente antes, durante y al finalizar la hemodiálisis
- Cuidados del acceso vascular pre, trans y post-hemodiálisis
- Mantener el equipo de reanimación cardiopulmonar en óptimas condiciones
- Participar en la visita médica
- Proporcionar los cuidados que requiera cada paciente y vigilar que el procedimiento de hemodiálisis cumpla con la prescripción del médico nefrólogo tratante
- Supervisar y verificar sistemáticamente la disponibilidad y calidad del agua que se utiliza para la hemodiálisis, así como el funcionamiento de los equipos a su cargo, debiendo registrar y reportar oportunamente las anomalías identificadas
- El personal de la salud y el establecimiento donde se practique la hemodiálisis, serán responsables solidariamente

NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud.

La formación académica del personal de enfermería, evoluciona a la par del avance tecnológico de los servicios de salud del país y al orden internacional, con el objetivo de ofrecer servicios de salud de calidad, acorde a los diferentes roles que ejerce en su contribución a la solución de los problemas que afectan a la población. Define las características y especificaciones fundamentales para la prestación del servicio de enfermería en los establecimientos de atención médica así como para la prestación de dicho servicio que en forma independiente otorgan las personas físicas con base en su formación académica.

Destaca el numeral 5.8, que a la letra dice:

5.8. El personal de enfermería está obligado a:

- 5.8.1.** Verificar oportunamente la existencia y funcionamiento óptimo del equipo que se utiliza para proporcionar el cuidado de Enfermería y, en su caso, reportar los faltantes y las fallas que representen un riesgo para los usuarios de los servicios de salud o para el propio personal. En correspondencia, los establecimientos de atención médica proporcionarán los recursos necesarios de material y equipo, verificando con oportunidad el buen funcionamiento de los mismos
- 5.8.2.** Conocer y aplicar, cuando corresponda, las Normas Oficiales Mexicanas citadas en el apartado 3 de esta norma, de acuerdo a su ámbito de su competencia
- 5.8.3.** Asumir el compromiso responsable de actualizar y aplicar los conocimientos científicos, técnicos, éticos y humanísticos de acuerdo a su ámbito de competencia

5.9. Cumplir con las normas institucionales y de orden técnico en materia laboral, que apliquen en el ámbito específico de su competencia, a fin de contribuir a la seguridad del usuario, la del equipo de salud, así como, para la conservación del medio ambiente

CARTA DE DERECHOS GENERALES DE LAS ENFERMERAS Y LOS ENFERMEROS

Ejercer la enfermería con libertad, sin presiones de cualquier naturaleza y en igualdad de condiciones interprofesionales.

Tienen derecho a que se les otorguen las facilidades para ejercer la gestión y ejecución del cuidado de enfermería en intervenciones independientes y dependientes al usuario, familia y comunidad, basado en su juicio profesional y sustentado en el Método de Enfermería, dentro de un marco ético, legal, científico y humanista, atendiendo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 5, Ley Reglamentaria del Artículo 5to. Constitucional, relativo al ejercicio de las Profesiones. Artículo 24.

Ley Federal del Trabajo. Artículo 164, Título Quinto y Ley de Profesiones. Artículo 33

- Ejercer la enfermería con libertad, sin presiones de cualquier naturaleza y en igualdad de condiciones interprofesionales
- Desempeñar sus intervenciones en un entorno que garantice la seguridad e integridad personal y profesional
- Contar con los recursos necesarios que les permitan el óptimo desempeño de sus funciones
- Abstenerse de proporcionar información que sobrepase su competencia profesional y laboral
- Recibir trato digno por parte de pacientes y sus familiares, así como del personal relacionado con su trabajo, independientemente del nivel jerárquico
- Tener acceso a diferentes alternativas de desarrollo profesional en igualdad de oportunidades que los demás profesionales de la salud
- Tener acceso a las actividades de gestión, docencia e investigación de acuerdo a sus competencias, en igualdad de oportunidades interprofesionales
- Asociarse libremente para impulsar, fortalecer y salvaguardar sus intereses profesionales
- Acceder a posiciones de toma de decisión de acuerdo a sus competencias, en igualdad de condiciones que otros profesionistas, sin discriminación alguna
- Percibir remuneración por los servicios profesionales prestados

Las medidas de bioseguridad específicas y las precauciones universales demandan una continua educación del personal involucrado, incluyendo enfermeras, técnicas, etc., Aplicadas correctamente son altamente efectivas en lo que pretenden: prevenir el contagio de pacientes y personal con enfermedades infecciosas que en algunos casos acarrearán extrema gravedad en el pronóstico.

Todas las precauciones, toda la insistencia en educar y en reforzar lo aprendido, no es

redundante aunque parezca un trabajo excesivo. El primer error suele ser justamente el pensar que las tareas asociadas a bioseguridad son excesivas. Cuando un trabajo se considera excesivo hay tres posibles alternativas: se puede renunciar, se puede dividir equitativamente el trabajo con otros, o finalmente se puede delegar la responsabilidad. Desgraciadamente, no hay muchos ejemplos de individuos que elijan alguna de las dos primeras si tienen como opción a la tercera.

INDICADORES EN DIÁLISIS

Son diferentes áreas (administrativa, calidad del servicio, recurso humano, entre otras), que son susceptibles de evaluarse, un método factible y razonable es a través de indicadores (valores promedios, recomendados o adecuados), mismos que deberán ser evaluados de manera periódica con el fin de mejorar los resultados de todas las prácticas implementadas.

Tiempo promedio en diálisis peritoneal en población prevalente

Definición. Tiempo medio de estancia en programa de los pacientes prevalentes el final de cada año. Es la media aritmética de los meses en diálisis peritoneal (DP) de los pacientes que se dializan en la unidad al último día del mismo año

Fórmula:

Numerador: Suma de los meses de los pacientes prevalentes en la Unidad de diálisis peritoneal a fecha 31 de diciembre de ese año

Denominador: número de pacientes prevalentes en la Unidad de Diálisis peritoneal al último día del mismo año

Interpretación: Valora la capacidad del programa para sostener en terapia un tiempo razonable. Sólo la reducción de este tiempo por la precocidad de un trasplante renal debe ser valorada positivamente. No existe un valor estándar, se recomienda evaluación y se expresa en meses

Número de pacientes que abandonan el tratamiento en DP por cualquier causa

Definición. Porcentaje de pacientes que abandonan el programa por cualquier causa en el año

Fórmula:

Numerador: 100 x suma de los pacientes que abandonan el programa de DP del 1 de enero al 31 de diciembre de ese año

Denominador: número total de pacientes que están siendo o han sido tratados en la unidad de diálisis peritoneal entre el 1 de enero al último día del mismo año

Interpretación: Mide la capacidad de un determinado Centro para mantener el tratamiento de la DP un tiempo adecuado y el peso relativo de cada una de las causas abandono. La salida por trasplante renal debe ser valorada como positiva

Número de pacientes que abandonan el tratamiento en DP por transferencia a HD

Definición: Porcentaje de pacientes que abandonan el programa por transferencia a hemodiálisis

Fórmula:

Numerador: 100 x suma de los pacientes que abandonan el programa de DP por transferencia a HD entre del 1 de enero al 31 de diciembre de ese año

Denominador: número total de pacientes que están siendo o han sido tratados en la Unidad de diálisis peritoneal del 1 de enero al 31 de diciembre de ese año

Interpretación: Valorar diferencias con los resultados de otros centros, un programa de DP debe estimar este valor diferencial anualmente y tomar como referencia el valor indicado. En caso de tener más frecuencia, debe estudiar las causas potencialmente corregibles. La menor transferencia, no siempre indica una mayor tasa de fracaso de la técnica, hay que tener cuidado con la no transferencia “a tiempo”, que puede estar aumentando las salidas por éxitus

Número de pacientes que abandonan diálisis peritoneal por éxitus

Definición: Porcentaje de pacientes que egresan del programa por éxitus

Fórmula:

Numerador: 100 x suma de los egresos por abandono del programa de DP por éxitus del 1 de enero al 31 de diciembre de ese año

Denominador: número total de pacientes que están siendo o han sido tratados en la unidad de diálisis peritoneal entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de ese año

Interpretación: Conocer la mortalidad de pacientes en DP con el objetivo de mejorar la detección de aparición de complicaciones. Se ajusta a edad y principales factores de comorbilidad

Índice de peritonitis mes/paciente

Definición. Incidencia anual de peritonitis del programa expresada en función de número de pacientes y tiempo de exposición

Fórmula:

Numerador: sumatorio de meses de exposición a riesgo de cada paciente

Denominador: número de episodios de peritonitis

Interpretación: Periodicidad anual. Un programa de DP debe estimar este valor anualmente y tomar como referencia el valor indicado. En caso de tener más frecuencia, debe estudiar causas potencialmente corregibles. Las recurrencias de peritonitis cuentan como un nuevo episodio, pero las recidivas no. Valor recomendado <1 episodio cada 24 paciente/meses

Porcentaje de peritonitis con cultivo negativo

Definición: Porcentaje de episodios de peritonitis con cultivo negativo de todos los cultivos de peritonitis tomados correctamente (sin antibióticos generales ni intraperitoneales previos)

Fórmula:

Numerador: número episodios de peritonitis con cultivo negativo x 100

Denominador: número total de episodios de peritonitis con muestras recogidas correctamente (sin antibióticos)

Periodicidad anual, valor recomendado: <20% de todos los cultivos practicados

Porcentaje de peritonitis por hongos

Definición: Porcentaje de episodios de peritonitis por hongos del total de episodios de peritonitis

Fórmula:

Numerador: número episodios de peritonitis por hongos x 100

Denominador: número total de episodios de peritonitis

Interpretación: Un elevado porcentaje debe hacer reconsiderar la política general de uso de antibióticos y valorar uso de profilaxis antifúngica más frecuente. Valor recomendado: <5%

Porcentaje de infecciones de orificio de salida

Definición: Incidencia anual de infecciones de orificio de salida del programa expresada en función de número de pacientes y tiempo de exposición

Fórmula:

Numerador: Sumatorio de meses de exposición a riesgo de cada paciente

Denominador: número de episodios de peritonitis

Interpretación: Un elevado porcentaje debe hacer reconsiderar el protocolo de cuidado del orificio de salida. Como no hay uniformidad de criterios para el diagnóstico de las infecciones del catéter el indicador tiene valor para la comparación dentro de la propia unidad utilizando los mismos criterios. Las tasas de infección del catéter descritas en los textos son muy variables: entre 0.05 y 1.02 episodios/paciente-año. Con aplicación continua de antibióticos en el orificio del catéter se consiguen tasas de 0.06 ep/p-a con ciprofloxacino ótico en el orificio y de 0.54 ep/p-a con mupirocina vs. 0.23 ep/p-a con gentamicina crema local. Periodicidad anual, valor recomendado <1 episodio cada 24 paciente-meses

Pacientes con Kt/V semanal de urea medido

Definición. Porcentaje de pacientes del programa que tienen al menos una medición semestral del Kt/V de urea

Fórmula:

Numerador: Número de pacientes con determinación semestral de Kt/V de urea x 100

Denominador: Número total de pacientes en programa de diálisis peritoneal durante ese semestre (pacientes expuestos)

Interpretación: Pueden existir casos de pacientes que tengan dificultad para la recogida de las muestras. Los pacientes con menos de tres meses en DP pueden no tener determinado aún un Kt/v

Observaciones: El Kt/v de urea semanal es el Kt/V total, es decir la suma del Kt/v

renal y el Kt/v peritoneal en pacientes con función renal residual (FRR) y el Kt/v peritoneal en pacientes sin función renal residual. Periodicidad semestral, valor recomendado 90%

Pacientes prevalentes con Kt/V semanal de urea >1.7

Definición. Porcentaje de pacientes prevalentes con Kt/V semanal de urea >1.7 de todos los pacientes prevalentes con determinación semestral de Kt/v de urea del programa de diálisis peritoneal

Fórmula:

Numerador: número de pacientes prevalentes con Kt/v semanal de urea >1.7 x 100

Denominador: número total de pacientes prevalentes con determinación semestral de Kt/v de urea

Interpretación: Un alto porcentaje de pacientes con Kt/v inferior a 1.7 significaría una escasa atención médica. Considerar que un determinado número de pacientes pueden no lograr estos objetivos y por diferentes razones no se considere el modificar la pauta de diálisis o transferir a otra técnica. Periodicidad semestral, valor recomendado >90%

Pacientes con alto transporte peritoneal

Definición. Porcentaje de pacientes con D/P Cr 4 h ≥ 0.81 en el PET anual de seguimiento

Fórmula:

Numerador: número de pacientes prevalentes en los que el PET anual muestra D/P Cr 4 h ≥ 0.81 x100

Denominador: número de pacientes prevalentes en los que se ha realizado el PET anual

Interpretación: Su conocimiento contribuye a reconocer pacientes con deterioro presente o futuro de la función de la membrana peritoneal ayudando a prescribir de forma más adecuada la diálisis a esos pacientes. Un valor por encima del estándar puede deberse a la existencia de pacientes con dificultades para acceder a otras opciones de terapia sustitutiva. Periodicidad anual, valor recomendado < 15%

Pacientes con hemoglobina objetivo

Definición. Porcentaje de pacientes prevalentes que tienen una media de Hb entre 11 g/dL y 12 g/dL en el periodo

Fórmula:

Numerador: número de pacientes del denominador con Hb media > 11 g/dL 100 x.

Denominador: número de pacientes prevalentes

Interpretación: Se considera hasta un 20% de pacientes que no alcanzan el objetivo debido sobre todo a comorbilidad asociada. Periodicidad semestral, valor recomendado 80%

Pacientes con albúmina > 3.5 g/dL

Definición. Porcentaje de pacientes prevalentes que tienen una media de albúmina > 3.5 g/dL en el período analizado

Fórmula:

Numerador: 100 x número de pacientes del denominador con albúmina media > 3.5 g/dL

Denominador: número de pacientes prevalentes.

Periodicidad: Semestral, valor recomendado > 80%

Interpretación: Es un parámetro nutricional, pero valora también la hemodilución y la pérdida proteica renal y peritoneal. El método de laboratorio empleado para su determinación modifica los valores de este parámetro y debe ser tomado en cuenta

Pacientes con fósforo < 5.5 mg/dL

Definición. Porcentaje de pacientes prevalentes que tienen una media de fósforo < 5.5 mg/dL en el periodo

Fórmula:

Numerador: 100 x número de pacientes del denominador con fósforo medio 5.5 mg/dL

Denominador: número de pacientes prevalentes

Interpretación y factores subyacentes: Una unidad con malos controles del fósforo puede traducir insuficiente dosis de DP, mala atención al consejo dietético o pacientes con falta de apego al tratamiento. Periodicidad semestral, valor recomendado: > 80%

Pacientes con PTHi inferior a 300 pg/mL

Definición. Porcentaje de pacientes prevalentes que tienen una media de PTHi inferior a 300 pg/mL en el período analizado

Fórmula:

Numerador: 100 x número de pacientes del denominador con PTHi media < 300 pg/mL

Denominador: número de pacientes prevalentes

Fundamento: Los valores de PTHi objetivo recomendados por las guías clínicas oscilan entre 150 y 300 pg/mL

Interpretación: Los valores de PTHi pueden modificarse en función del método de laboratorio empleado para la determinación. Niveles < 150 pg/mL indican en muchos casos la existencia de enfermedad de bajo remodelado óseo. Periodicidad semestral. Valor recomendado: > 70%

BIBLIOGRAFÍA

- Aguinaga A, Del Pozo JL:** Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *NefroPlus* 2011;4:1-10.
- Carta de Derechos Generales de las Enfermeras y Enfermos. Comisión de conciliación y arbitraje Médico. Secretaría de Salud. México, 2013.
- Fariñas MC, García-Palomo JD, Gutiérrez-Cuadra M:** Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26:518-526.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA3-2010, Para la práctica de la hemodiálisis.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. Secretaría de Salud. México, 2012.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-2010, Para la prevención y el control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Secretaría de Salud. México. 2009.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental, Residuos peligrosos biológico-infecciosos, Clasificación y especificaciones de manejo. Secretaría de Salud. México, 2002.
- Norma Oficial Mexicana NOM-150-SSA1-1996, Que establece las especificaciones sanitarias del equipo para hemodiálisis temporal, yugular o femoral, adulto e infantil.
- Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermera en el Sistema Nacional de Salud.
- Nsouli KA, Lazarus M, Scbhoenbaum SC et al.:** *Bacteremic infection in hemodialysis*. *Arch Intern Med*. 1979;139(11):1255-1258.

Trasplante renal

CAPÍTULO

18

Gerardo Navarro Toledo

INTRODUCCIÓN

Es indudable que uno de los grandes acontecimientos del siglo pasado es el trasplante de órganos sólidos. En el año de 1954 se realiza con éxito el primer trasplante renal entre una pareja de gemelos idénticos por los doctores Murray, Merrill y Harrison, en la ciudad de Boston, EUA. En las siguientes décadas, esta práctica quirúrgica aumentó gradual pero aceleradamente y día a día se fue perfeccionando. Sin embargo, estos logros espectaculares no hubieran sido posibles sin el desarrollo paralelo de los fármacos inmunosupresores.

En el año de 1963, México inicia la era de los trasplantes renales, obteniendo resultados espectaculares, el primero de ellos se realizó en el Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social, por los Doctores Manuel Quijano, Federico Ortíz Quezada y Francisco Gómez Mont. De igual manera, el Doctor Federico Chávez Peón lo efectúa en el Instituto Nacional de la Nutrición. En el Hospital Central Militar, el Dr. Octavio Ruiz Speare y en el Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado, el Dr. Javier Castellanos Coutiño. A finales de los años ochenta y principios de los noventa, la especialidad médica de cirugía de trasplantes sirvió de fundamento para establecer el concepto de desarrollar atención médica de alta especialidad.

La historia de los trasplantes cuenta con tres Premios Nobel, el primero otorgado al Dr. Alexis Carrel en 1912, por sus principios en la técnica vascular, que en la actualidad se siguen utilizando; el segundo a Jean Dausset, quien en el año de 1980 describe los antígenos mayores de histocompatibilidad (HLA) y el tercero al Dr. Joseph Murray en 1990, por su aporte en el campo del trasplante renal.

Hoy en día, el trasplante renal es el método de elección por excelencia, para el tratamiento de la insuficiencia renal crónica, que además de mejorar la supervivencia, incrementa la calidad de vida.

Se podría pensar que esta técnica es curativa, pero es preciso mencionar que a pesar de ello el paciente se enfrentará el resto de su vida a la toma de un medicamento inmunosupresor.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES EN TRASPLANTE RENAL

Todo paciente con insuficiencia renal crónica es candidato a trasplante renal. Debido a que tiene pocas contraindicaciones deben considerarse candidatos potenciales a todos los pacientes con esta afección. Deben tener una esperanza de vida mayor que la media promedio del órgano trasplantado, se deben de excluir a aquellos con lesiones malignas de enfermedades crónicas que acorten la vida. Es importante aclarar que la inmunosupresión puede acelerar el crecimiento tumoral y disminuir de hecho la esperanza de vida, para evitar al máximo la probabilidad de sepsis posoperatoria derivada de la inmunosupresión. No deben someterse a trasplante los pacientes con infección activa hasta que se haya comprobado su eliminación, lo cual pondría en grave riesgo la vida (cuadro 18-1).

Cuadro 18-1. Contraindicaciones del trasplante renal	
Relativas	Absolutas
Edad mayor a 65 años	Cáncer reciente o metastásico
Cáncer previo no controlado	Infección activa aguda o crónica
Malformación grave de la vía urinaria	Riesgo inminente de muerte transoperatoria
Toxicomanías: alcoholismo, drogas	Expectativa de vida menor a dos años
Falta de apego al tratamiento	Enfermedad psiquiátrica grave o no controlable
Nefropatía activa	
Nefropatía con alto riesgo de recurrencia	
Trastornos de la coagulación no controlables	
Infecciones virales activas	
Retraso mental grave	

Es importante mencionar que las glomerulonefritis primarias y algunas secundarias tienen porcentajes diversos de recidiva en el injerto (glomerulonefritis segmentaria y focal, membranoproliferativa, IgA, púrpura de Henoch-Schönlein, síndrome hemolítico-urémico, diabetes mellitus, oxalosis, amiloidosis, entre otras).

La infección por virus de inmunodeficiencia humana se considera una contraindicación absoluta; no obstante, hoy en día, y en ausencia de replicación viral durante más de tres meses, presencia de linfocitos CD4 superior a 200/mm³ durante más de seis meses y ausencia de infecciones o neoplasias junto con infección estable o controlada con antirretrovirales el trasplante renal puede ser llevado a cabo.

PROTOCOLO DE ESTUDIO PARA EL RECEPTOR RENAL DONADOR VIVO RELACIONADO

Comprende una serie de estudios clínicos, paraclínicos, así como de gabinete; que se le practican al donador y al receptor. Dichos estudios deben de iniciarse cuando el paciente aún conserva al menos 20 mL/min de filtrado glomerular, ya que esto permite la realización del trasplante renal en prediálisis, lo que conlleva a mejores resultados, tanto en la supervivencia del paciente como del injerto. Una propuesta en el estudio del donador consiste en tres fases:

FASE I: PRUEBAS DE SELECCIÓN

- Prueba cruzada pretrasplante. Historia clínica completa.

Estudios de laboratorio: biometría hemática, grupo sanguíneo, química sanguínea, electrolitos séricos, pruebas de función hepática, tiempos de coagulación, estudio general de orina, depuración de creatinina, proteínas en orina de 24 h, panel viral para determinación de virus de hepatitis B, C e inmunodeficiencia humana, prueba de VDRL (por su siglas en inglés, *Venereal Disease Research Laboratory*), síndrome Torch; BAAR (bacilo ácido alcoholresistente) seriado (3) en orina y expectoración; HLA/PRA, cultivos óticos, nasales, faríngeo, urocultivo, vaginal.

Estudios de gabinete: radiografía de tórax, senos paranasales, ultrasonido renal, cistouretrografía. Pruebas de función respiratoria, electrocardiograma y ecocardiograma en reposo.

FASE II: VALORACIONES

Interconsultas: psiquiatría, otorrinolaringología, cardiología, neumología, urología, odontología y ginecología (en caso de ser mujer).

FASE III: VALORACIÓN INTEGRAL

Estudio socioeconómico de trabajo social. Presentación del caso ante el comité de trasplantes y evaluación de pendientes.

ESTUDIO DEL DONADOR

Se ha dividido en cuatro fases:

Fase I

- Historia clínica completa
- Angiotac (arterias renales) esto con el fin de descartar a donadores que presenten variantes anatómicas en sistema arterial o venoso

Fase II

Laboratorios (biometría hemática completa, grupo sanguíneo, química sanguínea, electrólitos séricos, pruebas de función hepática, tiempos de coagulación, examen general de orina, depuración de creatinina en orina de 24 horas, proteínas en orina de 24 horas).

- Perfil viral: VIH, VDRL, TORCH
- BAAR en orina y expectoración en serie de tres
- Urocultivo, cultivo vaginal
- Gabinete: tele de tórax, ultrasonido renal, urografía excretora
- Gammagrama renal
- Pruebas de función respiratoria, electrocardiograma

Fase III: interconsultas

Psiquiatría, cardiología, neumología, urología, ginecología (en caso de ser mujer).

Fase IV: evaluación final

Estudio socioeconómico de trabajo social. Presentación del caso y evaluación de pendientes. En el caso particular de antecedente de enfermedad poliquística se debe realizar una tomografía normal después de los 30 años de edad, puesto que asegura la ausencia de la enfermedad en este individuo.

Es importante mencionar que es un derecho del donador desistir su posición de donante en cualquier momento del proceso de la donación, por lo tanto es una obligación ética del grupo médico el proteger desde el punto de vista psicológico y social la determinación del donador.

Posterior al estudio al que se somete todo donador de órgano renal se puede predecir que ingresa sano al programa y que debe de egresar de todo el proceso con función renal dentro de límites normales durante toda la vida.

En caso de que el donador no sea relacionado se podrá realizar el protocolo de estudio con carta notariada.

TÉCNICA QUIRÚRGICA DEL TRASPLANTE RENAL

A través de los años, la técnica quirúrgica no ha variado de manera sustancial, comprende en términos generales, la anastomosis de los vasos renales del injerto a los vasos ilíacos del receptor y la conexión del uréter del donador a la vejiga del receptor.

Se realiza una incisión oblicua desde la sínfisis del pubis a la cresta ilíaca anterosuperior (tipo Gibson), se puede extender hacia el flanco o incluso a la doceava costilla si se necesita mayor exposición. Una vez que se atraviesa el plano muscular, está la bolsa peritoneal, la cual se repliega hacia la línea media dejando al descubierto los vasos ilíacos externos, previa ligadura de los vasos linfáticos perivascuales, sitio donde se realizarán las anastomosis de los vasos renales en forma término-lateral.

Posterior a la colocación del injerto renal, comienza otro tiempo fundamental del trasplante, la continuidad del tracto urinario mediante la ureteroneocistoanastomosis, procurando realizar procedimiento antirreflujo de manera extravesical, es decir, creando un túnel submucoso, se efectúa hemostasia e inicia el cierre por planos, previa colocación de los drenajes dirigidos a lecho quirúrgico.

COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS

Como en toda cirugía, existe la posibilidad de presentarse eventualidades que requieren la valoración y corrección oportuna para evitar al máximo, la pérdida de la función del injerto renal o incluso la vida del paciente recién trasplantado.

En la actualidad, las infecciones de las heridas deberían de aparecer en menos del 1% de los casos, pero esta mejora es resultado de una serie de factores: se emplean dosis más bajas de esteroides en la etapa de mantenimiento y se utilizan antibióticos de amplio espectro desde el periodo perioperatorio como manera profiláctica, además se efectúan técnicas asépticas y sofisticadas durante la preparación del paciente antes y después del trasplante. Es importante recalcar que el riesgo de infección o de otros problemas en la herida quirúrgica se presenta con más frecuencia en los pacientes obesos.

Linfocele

Son acúmulos de linfa ocasionados por las pérdidas de los linfáticos seccionados por ligadura incorrecta durante la disección de los vasos ilíacos, se presentan con una incidencia en un rango menor de 1 hasta un 10%, cuanto más grande es el linfocele es más probable que en ocasiones produzca síntomas como obstrucción ureteral o compresión de los vasos ilíacos, lo que conduce a una trombosis venosa profunda o presencia de masa tumoral. El tratamiento consiste en el drenaje del linfocele a la cavidad peritoneal con marsupialización donde se reabsorbe el fluido, otra forma es la instilación de agentes esclerosantes o gel adhesivo de fibrina en el interior de la cavidad, lo cual consigue excelentes resultados.

Hemorragia

Durante el desarrollo de la cirugía del trasplante se requiere de realizar una hemostasia meticulosa, sobre todo en el sitio de las anastomosis, en la grasa perirrenal del injerto o ambos, o en vasos pequeños del hilio renal que pudieran pasar desapercibidos, después del procedimiento, la perfusión estos vasos hiliares pueden sangrar. Es necesario que durante el posoperatorio se mantengan en observación los signos vitales y hematocritos seriados para reconocer de forma oportuna la presencia de hemorragia. En caso de sospecha de la misma se puede corroborar mediante rastreo ultrasonográfico, la presencia de un hematoma periinjerto y de acuerdo con las condiciones generales del paciente se preparará para nueva exploración quirúrgica.

Fístula urinaria

La fuga de orina en el sitio de la anastomosis ureterovesical puede producir un urinoma o salida de orina a través de la herida quirúrgica, aparece pocos días después del trasplante, o 2 o 3 semanas después, su etiología puede ser por mala técnica quirúrgica como resultado de un reimplante ureteral no hermético o en el cierre de la vejiga. También puede deberse a necrosis ureteral por lesión de vasos ureterales, durante la disección de la nefrectomía, tiene una incidencia del 10 a 25% y mortalidad del 20 a 30%. La cistografía puede mostrar la fuga del medio de contraste fuera de la vejiga. Una forma de tratar esta complicación es colocando una sonda vesical durante un mes y medio, si no responde es necesario la exploración quirúrgica precoz con reimplante ureteral.

Trombosis del injerto

Sucede en los 2 o 3 días después del trasplante, aunque se puede presentar dos meses después, tiene incidencia de 0.5 a 8%. El cuadro se caracteriza por cese repentino de la diuresis, acompañado de aumento rápido y progresivo de la creatinina sérica, edema del injerto y dolor en sitio de herida quirúrgica. La presencia de una trombosis precoz refiere error en la técnica quirúrgica y la tardía se relaciona a un rechazo agudo. Por otra parte, la trombosis venosa puede presentarse con edema importante del injerto renal y abundante hematuria. El diagnóstico se realiza por medio de ultrasonido doppler o escáner con flujo de isótopos. Mediante estas técnicas se pueden distinguir la trombosis de otras causas de anuria aguda como lo es el rechazo del injerto trasplantado o la obstrucción ureteral. La confirmación de trombosis requiere de nefrectomía del injerto.

Lesión de nervios adyacentes

Pueden presentarse déficit motor y sensitivo de la superficie anterior del muslo ipsilateral, por compresión transoperatoria del nervio femoral superficial o femorocutáneo, a causa de la tracción ejercida por el instrumental quirúrgico, específicamente, los separadores automáticos o también por hematomas presentes en la fosa ilíaca. El cuadro que

muestran los pacientes son síntomas de debilidad en la musculatura anterior del muslo y adormecimiento cutáneo indoloro, en plazo de 2 a 5 días después de la cirugía, y resuelven en un lapso de 2 a 12 meses.

Rechazo de injerto

Un injerto sensible e inflamado en un paciente con una concentración de creatinina en aumento y fiebre indica rechazo, aunque siempre debe considerarse la posibilidad de pielonefritis aguda. Ahora cabe destacar que no toda disfunción aguda del injerto es rechazo, hay que pensar en otras posibilidades como la toxicidad por el inhibidor de calcineurina o infección por citomegalovirus (CMV), pero estas dos causas que se mencionan no provocan dolor o sensibilidad en el injerto trasplantado.

El diagnóstico sólo es histológico, por lo que siempre se requiere la realización de la biopsia renal, ya que cualquier otro estudio servirá para orientar, pero nunca será considerado como definitivo. En la actualidad se conocen tres clases de rechazo: hiperagudo, agudo y crónico, pero es importante mencionar que el rechazo agudo y crónico se pueden presentar al mismo tiempo.

Rechazo hiperagudo

Se produce por la presencia de anticuerpos citotóxicos preformados, su presentación es súbita, al inicio de la perfusión del injerto renal o después del segundo o tercer día. Se caracteriza por trombosis vascular diseminada rápida que afecta a las arterias, arteriolas y glomérulo, a menudo hay presencia de leucocitos polimorfonucleares en el trombo. El aspecto del riñón es cianótico, algunas veces edematoso y flácido, no hay producción de orina, y si la había, súbitamente hay interrupción. En estos casos es indicativo realizar la nefrectomía del injerto para evitar complicaciones posteriores.

La inmunofluorescencia puede revelar en la pared capilar y arterial presencia de inmunoglobulina G (IgG) o IgM, C3 y fibrina, con fibrina también en el trombo. La microscopía electrónica en las lesiones precoces indica degeneración y necrosis precoz del endotelio vascular. La incidencia de este tipo de rechazo disminuyó por la práctica rutinaria de pruebas cruzadas pretrasplante, antígenos leucocitarios humanos (HLA) Entre el donador – receptor y anticuerpos reactivos a un panel (PRA) en el receptor, que permiten detectar la existencia de anticuerpos preformados en el receptor contra los antígenos HLA del donador.

Rechazo agudo

Ocurre varios días a semanas después del trasplante. Cerca del 90% de los rechazos agudos se deben a mecanismos inmunitarios celulares, y ahora ya son fáciles de revertir con tratamiento adecuado y oportuno, está claro que depende de la intensidad del mismo. Diferentes estudios demuestran que el rechazo agudo, sobre todo cuando es severo, recidivante o tardío es un factor de riesgo y de primera importancia en la presentación de rechazo crónico. El número de incompatibilidades del HLA parece ser otro factor de

riesgo conocido. Existen dos mecanismos inmunopatológicos responsables: la inmunidad mediada por células y la inmunidad mediada por anticuerpos (humoral).

Rechazo mediado por células

Es la forma más común de rechazo agudo, se produce una lesión microscópica muy característica tubulitis, los monocitos y linfocitos se extienden dentro de las paredes y luz de los túbulos, con cambios degenerativos relacionados con células epiteliales.

El tratamiento médico para el rechazo agudo mediado por células es la aplicación de 1 g de metilprednisolona cada 24 horas, por tres días, cabe señalar que los esteroides a grandes dosis corrigen con muy buenos resultados cerca del 85% de las crisis de rechazo agudo. El rechazo que es resistente a los esteroides podrán ser tratados mediante la administración de timoglobulina a dosis de 1.5 mg/kg/día, durante 3 a 14 días, con el paciente internado y bajo vigilancia estrecha, de acuerdo a la evolución y respuesta del manejo podrá egresarse con del manejo inmunosupresor ya establecido.

Rechazo mediado por anticuerpos

Es una forma poco común de rechazo y se caracteriza por necrosis arterial mural, infiltrado neutrofílico y trombosis luminal; representa una lesión más severa, tiene poca respuesta al tratamiento médico. Quizá una alternativa que se puede ofrecer es la aplicación de plasmaféresis, procedimiento que permite eliminar el exceso de anticuerpos en la sangre.

Rechazo crónico o nefropatía crónica del injerto o nefropatía crónica del trasplante (NCT)

Se caracteriza por cambios crónicos en las arterias, túbulos, intersticio y glomérulo puede ser como se comentó anteriormente por episodios repetidos de rechazo agudo o por factores no inmunológicos relacionados con el donante del riñón y el receptor. Hay fibrosis intersticial con infiltrados de linfocitos, células plasmáticas y mastocitos asociados con atrofia tubular. Las paredes de las arterias están engrosadas con fibrosis de la íntima y en ocasiones con fibrosis de la media, con estrechamiento luminal. Las paredes capilares están engrosadas con apariencia de doble contorno y las células mesangiales están aumentadas. El glomérulo puede tener apariencia lobular y producirse esclerosis segmentaria. Desde la perspectiva clínica se puede sospechar este tipo de rechazo por la presencia de proteinuria, mal control de la tensión arterial y sobre todo un deterioro lento de la función renal, pero esto puede ser debido a otras causas y lo que es más importante, es posible detectar dicha entidad en biopsias de protocolo en pacientes que no muestran ninguno de los datos clínicos anteriores. Alrededor de 40% de los pacientes trasplantados manifestarán datos histológicos compatibles con la NCT a los tres meses del trasplante, 50% a los 12 meses, 66% a los 2 años y 100% a los 10 años. La incidencia y severidad de la NCT aumenta con rapidez durante los primeros meses y de forma más lenta a partir del primer año del trasplante. La presencia de NCT en la biopsia

de protocolo se relaciona con menor supervivencia del injerto y además este valor predictivo de la NCT sobre la supervivencia del injerto es independiente de otras variables clínicas como la creatinina, el rechazo agudo o la proteinuria. La presencia de daño crónico vascular se relaciona con la supervivencia significativamente menor del injerto a largo plazo y la existencia de rechazo subclínico asociado con NTC en una biopsia de protocolo también se vincula con mal pronóstico. A largo plazo comparados con pacientes con el mismo grado de NTC pero sin rechazo subclínico asociado.

Rechazo agudo subclínico

Se define como la evidencia histológica de rechazo, pero sin elevación de las cifras de creatinina sérica. Se presenta en los primeros tres meses postrasplante y ocurre en el 30% de los pacientes con función estable del injerto renal es poco recurrente verlo después de los seis meses. Este tipo de rechazo aparece con mayor frecuencia en receptores de trasplante renal con donante cadavérico o donante vivo no emparentado; incompatibilidad HLA pues a mayor número de compatibilidades entre el donador y el receptor, disminuye el riesgo de presentar este evento, pacientes hipersensibilizados y los pacientes que han padecido rechazo agudo clínico tienen mayor riesgo de presentar rechazo agudo subclínico.

El diagnóstico es mediante la realización de biopsia del injerto renal y el tratamiento recomendado son pulsos de metilprednisolona a dosis estándar de 1 g intravenoso cada 24 horas por tres días. Hoy en día se recomienda realizar biopsias renales por protocolo en los primeros seis meses postrasplante para detectar y dar tratamiento oportuno. En los últimos años, los avances científicos han orientado de manera muy precisa las verdaderas causas de la pérdida de los injertos a largo plazo y que son diferenciadas de las de pérdida en las fases iniciales.

A partir del primer año del trasplante la pérdida del injerto se puede producir por dos causas fundamentales que son nefropatía crónica del trasplante y muerte del paciente con injerto funcionando, las responsables de la mayoría de los casos se deben a factores de origen cardiovascular y neoplasias. Sin embargo, la nefropatía crónica del trasplante es la principal causa de pérdida de los injertos a largo plazo y esto se ha calculado en alrededor de 40 a 50% de los injertos renales (cuadro 18-2).

Cuadro 18-2. Causas más frecuentes de pérdida del injerto	
Causas en los primeros 12 meses	Causas después de los 12 meses
Complicaciones quirúrgicas	Nefropatía crónica del injerto
Problemas vasculares no quirúrgicos	Recidiva de la nefropatía primaria o secundaria
Rechazo agudo	Muerte del paciente con injerto funcionando
Infecciones	Falta de adherencia o suspensión del tratamiento inmunosupresor

ALTERNATIVAS QUIRÚRGICAS EN TRASPLANTE RENAL

La incidencia y gravedad de las complicaciones técnicas después del trasplante renal han disminuido de manera sostenida durante los últimos 30 años, como resultado de mejores instrumentos quirúrgicos, diagnósticos e inmunosupresores. Estas complicaciones son consecuencias de sucesos desafortunados durante el desarrollo del trasplante renal, es por eso que en la actualidad existen alternativas en relación a la técnica quirúrgica del trasplante renal, gracias a ello es que hoy se puede decir que muchos de los pacientes se han beneficiado, ya que los equipos quirúrgicos con amplia experiencia en este ámbito tienen múltiples opciones para implantar un injerto renal, pero esto requiere de gran conocimiento y habilidad para otorgar al paciente receptor, quizá su única oportunidad de vida.

Con el fin de evitar al máximo la presencia de las complicaciones urológicas, se ha implementado una técnica quirúrgica que en su momento el Dr. Hamburger describió en Francia, en el año de 1972, la uretero-uretero anastomosis término-terminal, la cual consiste en anastomosis entre el uretero del injerto donado, con el uretero nativo colocando en todos los casos catéter doble “J”, el cual sirve como férula. Este procedimiento quirúrgico tiene grandes bondades, por ejemplo: es seguro, eficaz, ahorra tiempo quirúrgico al no requerir de disección extensa, optimiza insumos, es anatómico y funcional al evitar la aparición de fístulas urinarias, estenosis ureterales, reflujo vesicoureteral (ya que no se crea túnel submucoso y no se realiza disección alguna en la vejiga, conservando de manera natural “esfínter nativo entre la vejiga y el uréter del receptor); por último presenta un fácil acceso por medios endoscópicos para colocación de sondas, catéteres o ambos.

Variantes anatómicas en hilio renal del injerto donado (arterias múltiples). La embriología muestra que estas variaciones son debidas al nacimiento directo de las ramas de la arteria renal en la aorta o a una división precoz de la arteria renal. Así ocurre en el 3% de los casos. Las verdaderas arterias renales dobles se encuentran del 8 al 30% de los casos. La presencia de tres arterias renales o más tiene una incidencia del 2 al 4% de los casos. Su rareza no permite clasificación, pero siempre existe una arteria polar inferior, que es la rama más baja que emerge de la aorta. En los inicios del trasplante renal el injerto que tuviera múltiples vasos renales contraindicaba el procedimiento quirúrgico, hoy es una realidad llevarlo a cabo con múltiples vasos.

ARTERIAS POLARES

La arteria polar se encuentra presente en el 15% de los casos, este tipo no penetra en el riñón por el hilio, sino que perforan su corteza, la arteria polar superior es la que tiene mayor incidencia y está presente en un 13%, mientras que la polar inferior sólo está presente del 2 a 5% de los casos y pueden nacer de la aorta o de las arterias ilíacas.

LESIONES VASCULARES

Otras de las complicaciones que aparecen durante el trasplante son las lesiones vasculares, que se presentan durante la disección del hilio renal durante la nefrectomía del donador, dejando las paredes de los vasos muy friables y con pocas posibilidades de éxito o de colocación en el paciente receptor; sin embargo, gracias al advenimiento de material sintético se pueden reconstruir y dar continuidad a los vasos afectados con el fin de que el trasplante renal se lleve a cabo y le pueda dar vida al paciente.

INMUNOSUPRESORES

Los fármacos han evolucionado con el fin de proteger al injerto trasplantado, pero tienen (como todos los medicamentos) efectos o reacciones adversas en el paciente que los está utilizando y esto es para evitar la presencia de rechazo, pero en caso de que se presente debe ser de menor intensidad y para que pueda ser controlado.

Los inmunosupresores tienen las siguientes consideraciones: son fármacos de difícil manejo, alto costo y muy tóxicos. Sin embargo, han disminuido la incidencia del rechazo agudo aumentando y mejorado la supervivencia del injerto al año posterior del trasplante. Éstos son:

1. Inhibidores de calcineurina (ICN) (ciclosporina [CsA] y tacrolímús)
2. Inhibidores del blanco de rapamicina mTOR (sirolímús (SRL), everolímús)
3. Agentes antiproliferativos (azatioprina, micofenolato de mofetilo (MMF))
4. Anticuerpos monoclonales/policlonales (globulinas antilinfocítica y antitimocítica, basiliximab)
5. Corticosteroides

La terapia actual de mantenimiento en receptores de trasplante renal consiste en la administración de un inhibidor de calcineurina (ICN), agente antiproliferativo, esteroides y adición de terapia de inducción (anticuerpos mono o policlonales). Estos fármacos presentan efectos secundarios, los cuales pueden ser tan serios que incluso el paciente puede llegar a estar internado en salas de terapia intensiva, con aislamiento estricto e incluso pueden fallecer.

Un análisis de los cambios en la inmunosupresión producidos durante un decenio (1993-2002) en EUA han mostrado los siguientes hallazgos:

La inducción con anticuerpos monopoliclonales se había incrementado del 11% en 1993 al 65%, en 2002. El uso de ciclosporina (CsA) como ICN había pasado de más de 90 a un 30% con incremento del tacrolímús (TAC) del 2 a más del 60%.

En 1993 el único agente antiproliferativo era la azatioprina, utilizada en el 86% de los receptores, en el año 2002 sólo lo utilizaban el 2% esto debido a un aumento progresivo del MMF, desde su aparición en 1995, hasta el 79% en 2002. El 99% de los pacientes tomaban esteroides en 1993, frente a un 91% en 2002 lo cual indicaba la tendencia cada vez más a evitar o suprimir el uso de esteroides. En 2002, el 15% de los pacientes seguían bajo tratamiento médico con sirolímús; en relación con la preferencia del uso actual de inhibidor de calcineurina ciclosporina o tacrolímús se han demostrado en estudios serios que ambos fármacos constituyen la base de la mayoría de los esquemas de inmunosupresión aun cuando ejercen su efecto inmunosupresor por mecanismos similares, perfil de toxicidad y por ende, difiere en sus efectos colaterales. En los esquemas que utilizan tacrolímús contra de CsA microemulsión hay disminución en la incidencia de rechazo agudo, la supervivencia del paciente e injerto a 1, 3 y 5 años no ha

demostrado diferencias significativas entre uno y otro.

En un análisis publicado en el año 2003 por Kaplan *et al.*, acerca de la base de datos del Registro Científico de Receptores de Trasplante, tomando en cuenta 3 070 observaciones en cada brazo, en la cual no se observaron diferencias en supervivencias del injerto a cinco años en pacientes que recibieron CsA, contra de tacrolimus como terapia inicial y en términos de función renal la terapia inicial con TAC demostró mejor función sobre los pacientes que recibieron CsA. Un estudio multicéntrico europeo con TAC comparado con CsA en donde se demostró menor incidencia estadística significativa en cuanto a rechazo crónico a favor de pacientes que recibieron TAC y una vida media proyectada para los injertos de 15.8 en contra de 10.8 años. No obstante, los protocolos clínicos en cuanto al uso de estos dos fármacos de inmunosupresión crónica en receptores de trasplante no ha sido determinada y la elección entre uno u otro ICN debe estar basada en el perfil de eventos adversos y en los riesgos individuales de cada paciente, es decir la hipertensión, la hiperlipidemia y el riesgo de rechazo agudo serían un buen argumento para el uso de TAC y en los casos de riesgo elevado para diabetes (carga genética, obesidad, edad avanzada) sería prudente el uso de CsA.

ELIMINACIÓN DE INHIBIDORES DE CALCINEURINA

Los nuevos agentes antiproliferativos e inhibidores de la mTOR (sirolimus) han favorecido este hecho.

Una revisión sistemática de ensayos clínicos basados en sirolimus SRL ha evidenciado que la suspensión de la CsA o TAC, mejora la función renal y las cifras de presión arterial, aunque aumenta el riesgo de rechazo agudo, sin diferencias en la supervivencia del injerto al año. Se ha observado que en modelos experimentales el SRL es un potente inmunosupresor con propiedades antitumorales.

Mulay AV *et al.*, refieren en una revisión que la eliminación a los tres meses de CsA en regímenes con SLR, no aumenta la tasa de rechazo agudo, mejorando la histología renal al año, filtrado glomerular y supervivencia del injerto a mediano plazo. Por lo tanto, la mejoría histológica renal observada en el grupo de retiro temprano CsA reforzaría el concepto del beneficio del retiro de ICN para el manejo a largo plazo de receptores de trasplante renal.

El perfil de toxicidad de los mTOR es diferente a de los ICN y esto ha hecho que su manejo clínico no haya sido fácil, pues se han identificado una serie de problemas o efectos adversos cuando se usan precozmente, como es el retraso en la cicatrización de heridas, la aparición de linfocitos o el retraso en la recuperación de la necrosis tubular aguda que se relacionan con el efecto antiproliferativo de estos fármacos y que han hecho que en general se recomiende una introducción retrasada de los mismos. Además el uso en combinación con los ICN potencia la nefrotoxicidad de éstos, lo que hace que se deban plantear estrategias de minimización del ICN durante la fase de convivencia de ambos fármacos.

En general, tras el diagnóstico clínico o histológico de disfunción crónica del injerto y con el objetivo de frenar una evolución negativa a consecuencia de nefrotoxicidad por ICN. Varias series unicéntricas han mostrado cierta mejoría de la función renal tras la conversión a un mTOR, aunque los seguimientos han sido cortos, habiéndose identificado que la proteinuria basal es un factor predictor de primer orden de esta evolución y desde hace unos años se acepta que la conversión en pacientes con proteinuria moderada (cuyo límite se ha fijado alrededor de 800 mg/d) cifras más altas se desaconseja el cambio pues de antemano se sabe que hay riesgo elevado de mala evolución de la función renal. La estrategia óptima de utilización de fármacos de mTOR debería de ser aquella en la que se haga un uso temprano pero antes que se presenten lesiones irreversibles significativas, evitando su uso en los primeros días del trasplante (para prevenir las complicaciones relacionadas con la cirugía y la recuperación de la función renal) y en general, reduciendo dosis del ICN de manera paulatina para evitar al máximo la potenciación de la nefrotoxicidad de este.

AGENTES ANTIPROLIFERATIVOS

En la actualidad, el empleo de azatioprina ha sido sustituido en muchos centros hospitalarios del mundo por MMF como antimetabolito primario. Es importante mencionar que en muchos centros en México se sigue utilizando azatioprina como parte del esquema de inmunosupresión y está relacionado a los costos del fármaco, pero hay que destacar que en pacientes con alto riesgo inmunológico es recomendable incluir MMF desde la etapa inicial postrasplante. El MMF se utilizado de manera exitosa en diversos protocolos para discontinuar el empleo de ICN en pacientes con nefropatía crónica del injerto. Existe un análisis que agrupó los resultados de tres estudios clínicos multicéntricos internacionales evaluando la eficacia del MMF en combinación con CsA y esteroides, mostrando una reducción significativa en la incidencia y severidad de episodios de rechazo agudo durante el primer año postrasplante en los pacientes que recibieron MMF, comparados con los que recibieron azatioprina.

ESTEROIDES

Sustancia que el día de hoy es insustituible, pero se debe manejar a dosis bajas y los tratamientos cortos (3 a 5 días). Para el tratamiento del rechazo agudo. Es importante mencionar que debido a sus diversos efectos adversos por uso a largo plazo se han llevado a cabo protocolos encaminados al retiro de esteroides de manera precoz, con resultados poco alentadores, ya que incrementan la presencia de rechazo agudo tras el retiro de los mismos.

El único estudio con datos disponibles a largo plazo demostró una diferencia significativa en la pérdida de injertos a cinco años, para el grupo de retiro de esteroides. A pesar de ser necesario un seguimiento a largo plazo, parece ser recomendable la suspensión de esteroides en pacientes sin riesgo inmunológico en tratamiento con ICN, MMF o SRL.

Hoy en día se habla de un tema de vital importancia que es la individualización del tratamiento inmunosupresor en pacientes trasplantados, es decir, la capacidad de adaptar la terapia inmunosupresora a las características del donante/receptor durante la evolución del trasplante para obtener mayores supervivencias del injerto y del paciente incrementando de esta manera su calidad de vida.

Durante el Segundo Congreso de la Sociedad Española de Trasplantes el Dr. Josep Ma. Campistol destacó que: “el reto es dar al paciente lo que necesita, tras adaptar el tratamiento a cada paciente se consigue que a los cinco años continúen funcionando el 75% de los injertos y a los 10 años, el 50%”; el punto de partida es la selección adecuada del candidato, su priorización en la lista de espera y la optimización del tratamiento posoperatorio.

En conclusión, el empleo crónico de estos fármacos implica riesgos inherentes que abarcan desde efectos adversos, incremento de factores de riesgo cardiovascular y desarrollo de infecciones por gérmenes oportunistas y cierto tipo de neoplasias. No se sabe con claridad si la suspensión de los esteroides o la sustitución de los ICN por inhibidores de la mTOR pueden traducirse en una reducción de la mortalidad cardiovascular o en una mejoría de la función renal de estos enfermos. Aun no hay seguridad de los beneficios de individualizar la inmunosupresión antes del trasplante para mejorar el pronóstico.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberú J, Mancilla E:** Inmunosupresión para Receptores de Trasplante Renal: estrategias actuales. *Rev Invest Clin* 2005;57(2):213-224.
- Aldrete J, Gómez OF:** Anastomosis término-terminal de los ureteros en trasplantes renales, experiencia personal con 51 pacientes. *Cirugía y Cirujanos* 1988;55(6):236-241.
- Arroyo C, Gabilondo NF, Gabilondo PB:** El estudio del donador vivo para trasplante renal. *Investigación Clínica* 2005;57(2):195-205.
- Asociación Mexicana de Cirugía General: *Tratado de Cirugía General*, 2ª Ed. México: Editorial El Manual Moderno, 2008.
- Barry DK:** Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. Horizontes en el trasplante de órganos. Ed. Interamericana, 1994;5.
- Carrillo A, Armando C:** Servicio de Trasplantes. CMN 20 de Noviembre. Tesis Recepcional "Ureteroneocistostomía de tipo Barry Modificada en Trasplante Renal".
- Cosio FG, Grande JP, Larson TS et al.:** Kidney allograft fibrosis and atrophy early after living donor transplantation. *American Journal of Transplantation* 2005;5(5):1130-1136.
- Danovitch GM:** Trasplante Renal. 3ra edición, Editorial Marbán, 2002.
- Dib Kuri A, Morales AS:** Trasplantes de órganos y tejidos en México. *Investigación Clínica* 2005;57(2):163-169
- Dorado C et al.:** Inmunosupresión y complicaciones quirúrgicas post trasplante renal. *Archivos Españoles de Urología* 2006;59(7):697-705
- González Posada JM:** Tendencias Actuales de la Inmunosupresión. *Nefrología* 2006;26(22):3-6.
- Guardiola MA et al.:** Complicaciones urológicas en el trasplante renal. Estudio en 250 casos *Actas Urológicas* 2001;25(9):628-636.
- Guzmán Charry JA:** Construcción de la vía urinaria en el Trasplante renal. *Urol Colom* 2009;XVIII(3):53-62.
- Hernández D:** Introducción a la Individualización de la Terapia Inmunosupresora. *Nefrología* 2009;29:1-3.
- Herrero JC, Andres A, Leiva O et al.:** "Role of immunosuppressive treatments based on mycophenolate mofetil in posttransplantation renal surgical complications". *Transplantation Proceedings* 2002;34:96.
- Joosten SA, Sijpkens YW, van KC, Paul LC:** Chronic renal allograft rejection: pathophysiologic considerations. *Kidney International* 2005;68(1):1-13.
- Lorenz E, Cosio F:** The impact of urinary tract infections in renal transplant recipients. *Kidney International* 2010;78:719-721.
- Martin P, Errasti M:** Trasplante Renal. *Anales Sis San Navarra* 2006;29(supl 2):79-92.
- Martínez-Mier G et al.:** Complicaciones urológicas postrasplante renal con técnica de Lich-Gregoir. Experiencia de cuatro años. *Cirugía y Cirujanos* 2009;77:111-114.

- Massy ZA, Guijarro C, Kasiske BL:** Clinical predictors of chronic renal allograft rejection. *Kidney International* 1995;52:S85-S88.
- Morales J, Dominguez-Gil B:** Impact of Tacrolimus and Mycophenolate Mofetil combination on cardiovascular risk profile after Kidney transplantation. *Journal American of. Society of Nephrology* 2006;17:5296-5303.
- Najafi an N, Albin MJ, Newell KA:** How can we measure immunologic tolerance in humans? *Am Soc Nephrol* 2006;17(10):2652-2663.
- Ojeda Alcalá et al.:** Complicaciones urológicas: Incidencia, tipos y manejo en 676 trasplantes renales. Experiencia del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”. *Revista de evidencia e investigación clínica* 2008;1(1):9-14.
- Peter JM:** *Kidney Transplantation Principles and Practice*. 6ª Ed. Elsevier Saunders 2000.
- Protocolo de Estudio de Trasplante Renal: Unidad de Trasplantes del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre. Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado. México. 2013.
- Ramírez Tena I:** Aspectos Médicos, Éticos y Jurídicos sobre Trasplantes de Órganos y Tejidos. En *Temas Selectos de Salud y Derecho*. 1a Edición, Editorial UNAM. Pag. 2002:109-119
- Reyes Acevedo R:** Ética y Trasplante de Órganos: búsqueda continua de lo que es aceptable. *Investigación Clínica* 2005;57(2):177-186.
- Rodríguez VG et al.:** Diagnóstico y tratamiento de las complicaciones urológicas del trasplante renal. *Actas Urológicas Españolas* 2006;30(6):619-625.
- Rogers CC, Hanaway M, Alloway RR et al.:** “Corticosteroid avoidance ameliorates lymphocyte formation and wound healing complications associated with sirolimus therapy”. *Transplantation Proceedings* 2005;37:795.
- Rojas-Manjarrez MA et al.:** Complicaciones Urológicas postrasplante renal. *Cirugía y Cirujanos* 2008;76:133-137.
- Ruiz San Millán JC:** Tesis doctoral. *Estudio de los efectos de los Inhibidores de mTOR en el trasplante renal*. Noviembre 2009.
- Senado LI:** Tesis de postgrado: *Complicaciones urológicas derivadas del trasplante*. 2010.
- Valente JF, Hricik D, Weigel et al.:** “Comparison of Sirolimus vs Mycophenolate Mofetil on surgical complications and wound healing in adult kidney transplantation”. *Am J Transplant* 2003;3:1128.

Aspectos nutricionales en el enfermo renal crónico

CAPÍTULO

19

Alejandra Rivas Vera, Imelda López Pérez

INTRODUCCIÓN

En el curso de la ERC se desarrolla desnutrición energética y proteínica que produce un efecto adverso sobre la morbilidad y mortalidad. La modificación de hábitos dietéticos permite mejorar la calidad y estado nutricional del ERC, son áreas de oportunidad el aporte calórico adecuado, la restricción controlada de proteínas, sodio, fósforo y potasio de la dieta, el control de peso, las alteraciones de los niveles de lípidos y de electrolitos. El control de todos ellos conduce a un bienestar general, así como a tener las condiciones óptimas al ingreso a una terapia dialítica.

El trabajo en equipo denominado por el sociólogo Louis Wirtz, multidisciplinariedad, y publicada por primera vez en 1937, hace referencia a lo que se realiza con la cooperación de varias disciplinas, permite que la atención nutricional sea un proceso dinámico en el que se logre la integralidad para estimular la solución de los problemas de salud y nutricionales de los pacientes, debido a la complejidad que representa el manejo del ERC es indispensable el manejo por el equipo multidisciplinario (figura 19-1). La intervención nutricional ha permitido proporcionar en la ERC especial atención en la prevención y tratamiento de la malnutrición. La práctica, el seguimiento de las normas y guías permiten mostrar la eficacia del papel del nutriólogo en la mejora de los resultados clínicos del paciente.

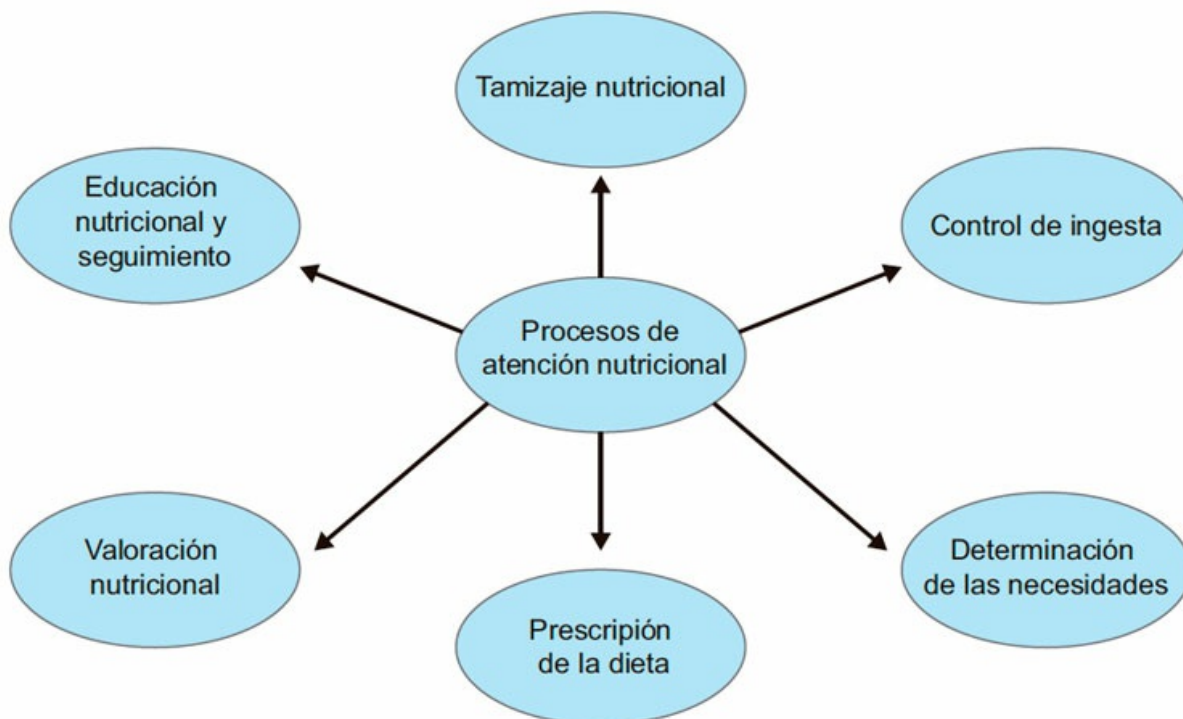


Figura 19-1.

El proceso de atención nutricional integral.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LA ERC

Energía

La ingesta energética influencia el recambio proteínico. Cuando la ingesta energética varía de 35 a 45 kcal/kg de peso/día y la ingesta proteínica es 0.6 g proteínas/kg de peso/día se garantiza un balance nitrogenado neutro. Con una ingesta energética de 35 kcal/kg/día, los niveles de proteínas viscerales, parámetros antropométricos y el balance nitrogenado están dentro de los valores normales.

Las recomendaciones de energía se calculan utilizando el peso ideal del paciente. El peso actual o real puede por una parte sobreestimar o infraestimar los requerimientos de energía si el paciente tiene edema, es obeso o posee algún tipo de malnutrición. En pacientes sedentarios, ancianos y obesos el aporte de energía recomendado es de 30 kcal/kg/día.

Cálculo del peso ajustado o corregido

Peso actual: peso real del paciente.

Peso ideal o peso estándar: peso de referencia de una población según sexo, edad y talla.

$$\text{Hombres} = \text{talla}^2 \times 23$$

$$\text{Mujeres} = \text{talla}^2 \times 21.5$$

Porcentaje (%) peso ideal o estándar: porcentaje de peso de la población de referencia para la misma edad, sexo y talla.

Porcentaje (%) peso estándar: $(\text{peso actual} / \text{peso ideal}) \times 100$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} & (70 \text{ kg} / 58.8) \times 100 = 119 \\ & \% \text{ peso estándar} = 119 \text{ obesidad leve} \end{aligned}$$

La clasificación del % de peso teórico o estándar es:

< 70%	Desnutrición grave
75 a 85%	Desnutrición moderada
85.1 a 90%	Desnutrición leve
90.1 a 115%	Normal
115.1 a 130%	Obesidad leve

130.1 a 150%	Obesidad moderada
> 150%	Obesidad grave

Peso ajustado libre de edema:

$$\text{Peso ideal} + [(\text{Peso ideal} - \text{Peso actual}) \times 0.25]$$

Ejemplo:

$$\text{PA} = 58.8 + [(58.8 - 70) \times 0.25] = 61.6$$

$$\text{PA} = 61.6 \text{ kg}$$

Total de Kcal para hombre de 70 kg

$$\text{Kcal} = (\text{peso ideal}) \times 30 \text{ kcal}$$

$$\text{Kcal} = 58.8 \times 30 = 1.764 \text{ o } 1.800 \text{ kcal}$$

Proteínas

Cuando la ingesta proteínica proporciona los requerimientos mínimos diarios, la producción de urea y otros compuestos nitrogenados disminuyen, como consecuencia se alcanza un balance nitrogenado neutro y menores niveles de nitrógeno ureico.

Por otra parte, si la ingesta proteínica es inferior a las necesidades mínimas, la oxidación de aminoácidos no disminuye lo suficiente para alcanzar un balance nitrogenado neutro y conduce a pérdida de masa magra, así como la subsiguiente instauración de la malnutrición.

La OMS determinó como “nivel seguro de ingesta proteínica” para mantener un balance nitrogenado neutro de 0.6 g proteínas/kg/día ± 2 desviaciones estándar (aproximadamente 0.75 g proteínas/kg/día). En pacientes con ERC, la ingesta proteínica está basada en la misma premisa: aquella necesaria para alcanzar un balance nitrogenado neutro y mantener las proteínas almacenadas es de 0.6 g proteínas/kg/día.

El cálculo de la ingesta proteínica (fórmula y ejemplo) a partir de la eliminación de nitrógeno urinario se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} &\text{N urinario en gramos (BUN orina)} \\ &+ 0.031 \times \text{peso (kg) (N no ureico)} \\ &\quad \underline{+ \text{Proteinuria g}} \\ &\quad \quad \times \\ &6.25 \times = \text{Ingesta proteínica} \end{aligned}$$

Ejemplo:

Paciente de 70 kg
N en orina de 24 horas = 7 g

$$7 \text{ g} + 0.031 \times 70 = 9.17 \text{ g}$$

$$9.17 \times 6.25 = 57 \text{ g}$$

$$57/70 = 0.8 \text{ g/kg/d}$$

La recomendación está basada en el seguimiento a largo plazo de pacientes estables con ERC que han mantenido un estado nutricional adecuado (cuadro 19-1).

Cuadro 19-1. Monitorización del estado nutricional por estadio de la ERC	
Enfermedad renal crónica estadio 2	Pacientes con creatinina sérica alrededor de 2 mg/dL. No existe evidencia actual para reducir la ingesta proteínica si no hay signos de progresión de la ERC. El objetivo es controlar la presión arterial y factores de riesgo cardiovascular
Enfermedad renal crónica estadio 3 a 4	Las recomendaciones proteínicas actuales en estadios 3, 4 establecen la restricción proteínica entre 0.6 a 0.8 g/kg peso seco o ajustado/día, dos tercios de las cuales deben proceder de proteínas naturales de alto valor biológico (carne, pescado, huevos, lácteos) unido a un control riguroso de la presión arterial. En pacientes diabéticos con ERC se recomienda una ingesta de 0.8 a 1 g/kg de peso seco o ajustado/día de proteína de alto valor biológico. La utilización de la dieta hipoproteínica limita la ingesta de fósforo si el paciente restringe el consumo de lácteos. Una dieta con bajo aporte de fósforo es crítica para prevenir hiperparatiroidismo secundario
Enfermedad renal crónica estadio 5	La restricción proteínica establecida en ERC moderada pueden indicarse en esta fase. Si coexiste progresión de la ERC con la restricción proteínica convencional puede recomendarse una dieta vegetariana (0.3 g/kg peso seco o ajustado/día) con suplemento de aminoácidos esenciales o cetoácidos. Ambos tipos reducen los síntomas urémicos y las complicaciones metabólicas de la uremia y pueden permitir un retraso de la progresión de la enfermedad renal y por consiguiente el inicio de la diálisis. Los pacientes con FG < 10 mL tienen mayor riesgo de malnutrición y por tanto debería garantizarse una monitorización periódica del estado nutricional
Síndrome nefrótico	La dieta hipoproteínica reduce la proteinuria y puede mejorar la hipercolesterolemia. La proteinuria se considera un importante factor de riesgo en la progresión de la ERC y las complicaciones cardiovasculares. La restricción proteínica debe utilizarse como terapia coadyuvante para modificar la proteinuria. Las dietas hipoproteínicas pueden aplicarse con seguridad a razón de 0.8 g proteínas/kg/día (+1 g de proteína por gramo de proteinuria) y un aporte de energía de 35 kcal/kg/día, lo cual es capaz de alcanzar un balance nitrogenado neutro

INICIO DE DIETA HIPOPROTEÍNICA

El inicio de la restricción proteínica debería instaurarse en pacientes con FG 25-60 mL/min garantizando una adecuada ingesta energética para alcanzar o mantener un balance nitrogenado neutro, o en pacientes con síntomas o complicaciones urémicas, edemas o mal control de la hipertensión arterial relacionada con la ingesta de sodio y quien continúan con progresión de la enfermedad renal a pesar del control de la presión arterial.

Los objetivos de la nutrición en el ERC son:

- Disminuir la acumulación de productos nitrogenados y evitar las alteraciones metabólicas de la uremia
- Asegurar que la dieta previene la malnutrición
- Retardar la progresión de la ERC

Cuando la dieta aporta un exceso de proteínas, la acumulación de los productos de desecho es proporcional a la severidad de los síntomas urémicos y constituye el principio básico por el cual la dieta no debería superar las necesidades de proteínas. La adecuación de la ingesta proteínica permite aminorar la toxicidad urémica y evitar algunas complicaciones metabólicas subyacentes, como acidosis metabólica, insulinoresistencia e hiperparatiroidismo secundario. Por el contrario, una dieta que no cubra las necesidades mínimas individuales (>0.6 g proteínas/kg/día) favorece la proteólisis en el músculo y otros órganos. La inadecuación proteínica por exceso o defecto acelera el proceso catabólico y causa acumulación de productos de desecho. La dieta hipoproteínica pueden conducir a malnutrición si no se vigilan correctamente.

Los criterios para individualizar el aporte proteínico son:

- Estadio de ERC
- Progresión de la ERC
- Proteinuria
- Uso de glucocorticoides
- Estado de malnutrición previo

Los requerimientos minerales en ERC metabólicamente estables son los siguientes:

- Fósforo 600 a 1 000 mg/día
- Potasio 1 500 a 2 000 mg/día
- Sodio 1.8 a 2.5 g/día
- Líquidos: no limitado

Los requerimientos nutricionales en prediálisis son:

- Carbohidratos 60%, sobre todo complejos
- Grasas 30%, <10% de grasas saturadas
- Fibra 15 a 20 g/día

Ejemplo:

Paciente masculino de 56 años de edad, que se encuentra en la etapa 4 de la ERC, talla 1.60 m, peso actual 70 kg, peso ideal 58.8 kg, peso ajustado 61.6 kg, requerimiento energético total 1 800 kcal, total de proteínas 0.8g/kg de peso ajustado/día ($0.8 \times 61.6 \text{ kg} = 49 \text{ g} \times 4 \text{ kcal de proteínas} = 196 \text{ kcal} \times 100/1800 = 10.8$ o 11% de proteínas) por lo tanto:

La fórmula dietosintética (FDS) para este paciente es la siguiente:

Hidratos de carbono	60%
Proteínas	11%
Lípidos	29%

Los estilos de vida en el paciente con ERC se describen a continuación:

- El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo de susceptibilidad y progresión de la enfermedad renal crónica (ERC), sobre todo en las mujeres
- La reducción de peso en sujetos obesos ha mostrado resultados contradictorios en términos de mejoría de la depuración de creatinina o creatinina sérica, pero si se ha asociado más consistentemente con disminución de la proteinuria
- En individuos con ERC se recomienda mantener un índice de masa corporal (IMC) entre 18.5 y 24.9 kg/m²
- Los pacientes con ERC y circunferencia de cintura ≥ 94 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres deben ser considerados para asesoría nutricional adecuada para bajar de peso
- Los pacientes con ERC frecuentemente son sensibles a la ingestión de sal y responden con incremento de la presión arterial, fracción de filtración glomerular y proteinuria, lo que favorece un escenario teórico para la progresión del daño renal. Además la ingestión de sal atenúa la respuesta a los antihipertensivos. En consecuencia, la restricción de sal en la dieta debe ser un objetivo para disminuir la proteinuria y progresión del daño renal
- La reducción de sal en la dieta disminuye la presión arterial en ERC
- La dieta tipo *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) es efectiva para reducir la tensión arterial en adultos con tensión normal alta e hipertensión estadio 1, pero esto no ha sido probado en pacientes con ERC
- Esta dieta enfatiza el uso de frutas, vegetales y productos lácteos bajos en grasa, incluye

productos de cereales enteros, carne de aves, pescado y nueces, así como pequeñas cantidades de carnes rojas, dulces y bebidas con azúcar, grasas saturadas, totales y colesterol

- Sin embargo, esta dieta contiene cantidades mayores de proteínas, potasio y fósforo que las recomendadas para pacientes con ERC, en particular los estadios 3 a 4
- La mayoría de los sujetos hipertensos con ERC estadios 1 a 4 deberán reducir la ingestión de sodio en la dieta a < 2.4 g/día (equivalentes a < 6 g de sal común) como parte de una estrategia global para reducir la tensión arterial, EVC y progresión de la ERC. La reducción a < 1.2 g/día del sodio en la dieta puede disminuir aún más la presión arterial, pero la adherencia a esta dieta es más difícil de lograr
- La dieta DASH puede ser apropiada en sujetos con ERC en estadios 1 a 2, pero no en estadios más avanzados puesto que su contenido de proteínas, potasio y fósforo son mayores que lo recomendado en estas etapas
- Los pacientes con ERC tienen riesgo incrementado de hiperpotasemia debido a su capacidad disminuida de excreción de potasio, sobre todo en etapas avanzadas de daño renal, y cuando reciben de forma concomitante IECA o ARA, diuréticos ahorradores de potasio
- En otras ocasiones, la hiperpotasemia puede ocurrir independientemente del estadio de ERC
- Algunos sustitutos de sal contienen grandes cantidades de sales de potasio, y deben ser evitados en pacientes con ERC, sobre todo en estadios avanzados
- Los pacientes con ERC en estadios avanzados tienen riesgo incrementado de enfermedad ósea y depósitos de calcio-fósforo en tejidos blandos debido a la disminución de la excreción de fósforo
- La ingestión máxima de fósforo en la dieta en este grupo de pacientes se recomienda de 0.8 a 1.0 g/día

La fórmula para cálculo del peso ideal (PI) es la siguiente:

$$\text{PI (hombres)} = 51.65 + (1.85 \times (\text{talla en cm} / 2.54) - 60)$$

$$\text{PI (mujeres)} = 48.67 + (1.65 \times (\text{talla en cm} / 2.54) - 60)$$

La fórmula para el cálculo del índice de masa corporal es la siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso en kg} / \text{talla}^2$$

- En las primeras etapas de la ERC, el desorden del metabolismo óseo y mineral (MOM) continúa a medida que se pierde la función renal. Los efectos de estas alteraciones son las calcificaciones vasculares, por lo cual el control y manejo son de importante cuidado, para mejorar la calidad de vida
- La ingesta de fósforo se restringe en pacientes con niveles de PTH > 70 pg/mL (estadio 3) o > 110 pg/mL (estadio 4) en dos más mediciones consecutivas. Los niveles de

fósforo deben ser evaluados cada mes, luego del inicio de la restricción dietética del mismo

- Para reducir la carga de fósforo, conservando el aporte de proteínas y evitar la desnutrición proteínica (PEW). La cocción por ebullición de los alimentos puede disminuir de modo significativo el fósforo dietario, manteniendo el aporte de proteínas
- Se sugiere que el tratamiento de los pacientes con estadios 3 a 5 de ERC, lo realice un equipo multidisciplinario: especialista en nefrología, enfermero, nutriólogo y trabajador social
- El plan de alimentación se individualiza. Las necesidades nutricionales se consideran de igual forma. Los alimentos de mayor preferencia se toman en cuenta, para mejorar la adherencia al mismo. Ofrecer opciones de alimentos que pueden incluirse (cuadro 19-2). Utilizar colaciones, para cubrir el requerimiento calórico

Cuadro 19-2. Recomendaciones en el tratamiento conservador	
Proteína	0.8 a 1.0 g/kg/día (evaluando que no haya hipoalbuminemia o desnutrición, estadio ERC)
Carbohidratos	50 a 60%/25 a 35 kcal/kg/día
Grasas	30%
Sal	Menos de 5.0 g/día (equivale a < 2.0 g de sodio)
Potasio	40 a 70 mEq/día (estadio 3 y 4)
Fósforo	800 a 1 000 mg/día (estadio 3 y 4) con niveles de fósforo por encima de 4.6 mg/dL
Colesterol	< 200 mg/día, para diabéticos e hipocalórica (si está indicado)

BENEFICIOS DE LA MODIFICACIÓN A LOS ESTILOS DE VIDA

- La dieta debe ser prescrita de manera individualizada y preferentemente por el especialista en nutrición renal
- La obesidad es un factor de riesgo para desarrollar o empeorar la proteinuria
- La restricción de sodio debe ser al menos de 2.0 g/día (5 g de cloruro de sodio)
- La ingesta alta de sal aumenta la albuminuria en pacientes con sobrepeso y amplifica el efecto de la PA sobre la albuminuria
- La dislipidemia es un trastorno frecuente en pacientes con ERC, se encuentra con mayor frecuencia en el síndrome nefrótico
- La dislipidemia no sólo es un factor de riesgo para enfermedad aterosclerótica, sino también para daño glomerular. Falta evidencia clínica que demuestre que el control de la dislipidemia es efectivo en la prevención de la progresión de la ERC
- La dieta hipoproteínica disminuye la hiperfiltración y la proteinuria
- La prescripción de proteínas en adultos con ERC oscilará de 0.8 a 1.0 g/kg/día, suplementada con cetóanálogos de aminoácidos

- La restricción proteínica deberá ser suplementada con cetanoálogos de aminoácidos, se recomienda 1 tableta por cada 5 kg de peso corporal al día
- Los cetanoálogos de aminoácidos se pueden emplear en pacientes con terapia sustitutiva

Las recomendaciones dietéticas en presencia de dislipidemias son:

- Grasas saturadas < 7% del total de calorías
- Grasas poliinsaturadas 10% del total de calorías
- Grasas monoinsaturadas 20% del total de calorías
- Grasa total 25 a 35% del total de calorías
- Colesterol < 200 mg/día
- Carbohidratos 50 a 60% del total de calorías

Las recomendaciones para eliminar potasio de los alimentos son las siguientes:

- Para condimentar utilice especias o hierbas, lo cual dará un agradable sabor salado, recuerde que no puede emplear sustitutos de sal, ya que la mayoría están hechos a base de sales de potasio
- El potasio se elimina con la cocción, incrementa la pérdida la mayor exposición de los frutos o vegetales con el agua, lo cual se logra haciendo múltiples trozos pequeños (cuadro 19-3)

Cuadro 19-3. Contenido de potasio en los diferentes frutos			
Bajo (65 a 180 mg)		Medio (180 a 290 mg)	Alto (300 a 500 mg)
Piña	Haba	Níspero	Grosella
Nectarina	Chicharo	Grosella roja	Melón
Mango	Brócoli	Kiwi	Uva negra
Limón	Coliflor	Maracuyá	Plátano
Naranja	Col	Higo	Coco
Lima	Nabo	Uva blanca	Chirimoya
Manzana	Lechuga	Granada	Aguacate
Pomelo	Cebolla	Cereza	Tomate
Pera	Pepino	Frambuesa	Alcachofa
Fresa	Espárragos	Papaya	Espinaca
Sandía	Zanahoria	Lichi	Setas
Mandarina	Papa	Moras	
Lima		Melocotón	
Arándano		Membrillo	

- Elimine cáscaras, éstas contienen mayor cantidad de potasio
- Deje remojar las verduras hasta 24 horas antes de la cocción
- No consumir la miel de almíbar
- Evitar cocinar las verduras a la plancha, al vapor o al horno, esta manera de cocinar concentra el potasio
- Los alimentos integrales contienen mucho fósforo y potasio
- La restricción de proteínas se inicia con TFG < 30 mL/min o en presencia de hiperfiltración. Se acepta que la dieta debe ser hipoproteínica en estadios 4 a 5 e hiperproteínica en presencia de terapia sustitutiva
- En ERC estadios 4 a 5, otorgar un régimen de proteínas calculado a 0.8 g/kg/día (50% de alto valor biológico y 50% de origen vegetal), adicionar dieta hipercalórica basada en grasas mono y poliinsaturadas e hidratos de carbono, mismos que serán restringidos si hay dislipidemia o intolerancia a carbohidratos
- Proporcionar un aporte adicional de vitamina D (200 a 400 UI/día)

DIETA MEDITERRÁNEA

Basada en consumir frutas, verduras, pescado, legumbres y grasas cardiosaludables, minimizando el consumo de carnes rojas, alimentos precocinados y con alto contenido en carbohidratos; considera al aceite de oliva como principal fuente de grasas, lo cual está relacionado con la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

Las ventajas de la dieta mediterránea son:

- El consumo de aceite de oliva se relaciona con menor tasa de mortalidad por cardiopatía coronaria
- La dieta rica en aceite de oliva reduce la necesidad de medicación antihipertensiva al ser rica en vegetales y en potasio, además provee un efecto en la reducción de la presión arterial y puede proteger frente a la mortalidad asociada al ictus
- El consumo de antioxidantes, vitaminas E y C, carotenoides y compuestos polifenólicos (aceite de oliva y vino), parece tener un papel protector en la prevención de las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y el envejecimiento; al ser rica en grasas monoinsaturadas, mejora el control glucémico

BIBLIOGRAFÍA

- Abramowicz D, Cochat P, Claas F HJ *et al.*:** European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. *Nephrology Dialysis and Transplantation* 2015;30:1790-1797.
- Cano N, Fiaccadori E, Tesinskyc P *et al.*:** ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult Renal Failure. *Clinical Nutrition* 2006;25:295-310.
- Casanueva E, Kaufer-Hormitz M, Pérez-Lizaur AB:** *Nutrición Medica* Editorial Medica Panamericana Buenos Aires, Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicinas, 2000.
- Castro GM, Maafs R, Galindo GG:** La dieta del paciente renal ¿Se puede incluir pescado? *Nutrición Hospitalaria* 2012;27(5):1489-1495.
- Contreras CP, Díaz G:** Informe del Nutrition Day 2011. Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. *Revista Colombiana de Metabolismo y Nutrición Clínica* 2012;3(2):6-9.
- DePue K:** A Review of Packaged Snack Foods. *Journal of Renal Nutrition* 2011;21(4):18-20.
- Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J *et al.*:** PREDIMED Study Investigators. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *New England Journal of Medicine* 2013;368(14):1279-1290.
- Halsted CH:** Clinical nutrition education - relevance and role models. *American Journal of Clinical Nutrition* 1998;67:192-196.
- Jackson S:** Moving the Issue of Renal Dietitian Staffing Forward: An International perspective. *Journal of Renal Nutrition* 2013;23(4):324.
- López MR, Cuadrado GB, Sellares VL:** Guía de nutrición en Enfermedad Renal Crónica Avanzada (ERCA). *Nefrología* 2008; supl 3:79-86.
- MacPheee AM, Fronek J:** *Handbook of renal and pancreatic transplantation*. 1st edition. Edited by Iain John Wiley & Sons. 2012:9-54.

El futuro de las terapias sustitutivas de la función renal

CAPÍTULO

20

Antonio Méndez Durán

INTRODUCCIÓN

La propia evolución del hombre, influenciado y afectado por los cambios conductuales y el estilo de vida, lo conducen a desarrollar enfermedades crónicas, degenerativas y mortales, entre las que destacan diabetes mellitus, hipertensión arterial, síndrome metabólico, enfermedad renal crónica y cáncer; entidades nosológicas que afectan cada día a un mayor número de personas, las cuales tienen como sustrato común los desenlaces cardiovasculares, cerebrales y renales.

Por otra parte y debido al incremento en la incidencia y prevalencia de dichos padecimientos, los sistemas de salud deberán implementar estrategias preventivas efectivas para la población general y enferma, con la finalidad de evitar complicaciones y contener el gasto indirecto derivado de las terapias sustitutivas de la función renal, estos tratamientos constituyen un reto para la salud pública y gobiernos actuales; en los próximos años, este crecimiento agravará la situación actual, ya que la incidencia seguirá incrementando dada la mayor supervivencia de la población general, así como los avances tecnológicos y terapéuticos que logran mejores resultados en las diferentes terapias sustitutivas.

Es necesario contar con registros de pacientes en diversas áreas de interés y desarrollar programas para favorecer la salud renal, de una forma integral que permitan planear y ejecutar los recursos destinados a ellos en forma más objetiva e inmersos en un modelo económico de austeridad, en donde la salud pública ante recursos insuficientes justifica atender con un mismo presupuesto a la mayoría de la población, sin que ello precise deterioro de la calidad.

Tal parece que la incidencia y prevalencia de la enfermedad renal crónica no tendrá un freno y que en todo el mundo cada día habrá más pacientes en terapias dialíticas, lo cual obedece al envejecimiento de la población y al incremento de la frecuencia de enfermedades crónico-degenerativas que se presentan en los grupos de edad avanzada, no obstante la industrialización de las sociedades juega un papel importante en el desarrollo de los trastornos metabólicos y el incremento del riesgo cardiovascular.

En el año de 2008, cerca de 45 mil personas en España y alrededor de mil por millón estaban en tratamiento renal sustitutivo, cifra que se estima que casi se duplicará en los próximos 10 años. Lo mismo ocurre en el mundo desarrollado, donde a pesar de que la incidencia va estabilizándose, la prevalencia de pacientes que reciben tratamiento sustitutivo de la función renal, bien sea con la modalidad de diálisis o trasplante renal, continúa avanzando de forma considerable hasta alcanzar cifras de 2 200 casos por millón de población en el año 2008 en Taiwán y 1 900 en Japón o 1 650 en Norteamérica.

Es alarmante este crecimiento de la prevalencia, que puede desequilibrar los servicios sanitarios de algunos países en el futuro. Al igual que ocurre con el resto de los países desarrollados, en España la población que comienza diálisis está envejeciendo de forma asombrosa. Así, según el Registro Español de Enfermos Renales del año 2007, con una

población incidente promedio de 125/millón y la cifra de pacientes mayores de 75 años es de 405.

Desde hace una década, se conoce que la ERC presenta una incidencia y prevalencia incrementadas en prácticamente todo el mundo, debido al envejecimiento de la población y a la presencia de complicaciones tardías de enfermedades crónico-degenerativas, como por ejemplo la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, se ha dejado a un lado la búsqueda intencionada de ERC en grupos vulnerables (obesidad, gota, adolescentes, artritis).

En países Europeos se observa el aumento en la tasa de personas de edad avanzada que comienzan diálisis, específicamente en Francia, 38% de los pacientes que iniciaron este tratamiento en 2009 fueron mayores de 75 años de edad, lo cual genera necesidades de atención distintas al resto de la población. En ese mismo país, en 2013 se reportó la mayor frecuencia de ingresos a diálisis en mayores de 75 años de edad con supervivencia similar a los más jóvenes y con complicaciones similares en ambos grupos, lo que sugirió que los pacientes de edad avanzada fueron mejor tratados y que el grupo de los jóvenes presentó complicaciones en una forma más temprana. Estos reflejan la prioridad que debe darse a la atención en determinados grupos etarios, así como la preparación necesaria para atender la población, con cualquier tipo de riesgo o vulnerabilidad.

Diversidad de líneas de investigación tratan de identificar un método o tratamiento que favorezca el retraso de la evolución del daño renal, algunas encaminadas a la curación y otras más ponen de manifiesto los retos de vanguardia en la medicina, en beneficio de la humanidad, como son la terapia génica basada en nanotecnología, la búsqueda de sustancias antiapoptosis celular, antifibróticos, antiinflamatorios sistémicos, medicina regenerativa, clonación, xenotrasplante, implantes renales artificiales y otros.

RIÑÓN ARTIFICIAL VERDADERO

En la actualidad se encuentran en desarrollo cuatro modelos de riñón artificial que ofrecen un panorama optimista de lograr:

- RAD (*Bioartificial Renal Assist Device*)
- HNF (*Human Nephron Filter*)
- WAK (*Wearable Artificial Kidney*)
- Técnicas de microfluidos: Diálisis sin membrana

DIÁLISIS PERITONEAL: VIWAK PD

Ronco *et al.*, han desarrollado el sistema ViWAK PD, que tiene como objetivo la realización de DPCA con intervención de dos veces al día, por la mañana y por la tarde, dejando libre al paciente durante el resto del día y por la noche. El método consiste en:

1. Un catéter de doble luz peritoneal.
2. Una línea de salida del dializado.
3. Bomba de tamaño pequeño.
4. Un circuito para regeneración del dializado, con cuatro cartuchos en paralelo de una mezcla de carbón activo y resinas.
5. Un filtro para protección microbiológica.
6. Una línea de entrada del líquido de diálisis.
7. Una computadora pequeña de control remoto.

XENOTRASPLANTE

El xenotrasplante utilizando riñones de cerdo pudiera resolver el problema de la escasez de donantes, los problemas que ahora se han observado en animales de experimentación son la barrera biológica, es decir, los órganos trasplantados de una especie no humana al humano, no sólo ofrecen la posibilidad del rechazo inmunológico, sino además la posibilidad de transmitir enfermedades no vistas en los seres humanos, propias de la especie donante.

MEDICINA REGENERATIVA

El riñón tiene un potencial de regeneración a través de las células epiteliales tubulares, situación que se observa en la insuficiencia renal aguda; sin embargo, este mecanismo no se encuentra en la insuficiencia renal crónica, por lo que generar un riñón nuevo sería extraordinario.

Para conseguir la regeneración del riñón es necesario que las técnicas que se apliquen consigan una estructura precisa de este, que produzca orina y que crezca sin la necesidad, o con la mínima inmunosupresión.

Las estrategias en desarrollo que tratan de obtener un riñón nuevo:

- Riñón embrionario (metanefros)
- Células madre embrionarias
- Trasplante nuclear
- Embriones xenogénicos

DETENER LA PROGRESIÓN

Las estrategias útiles en evitar la aparición de la enfermedad renal crónica y de exacerbar el daño preexistente consisten en:

- Control de la presión arterial
- Control de la proteinuria
- Control de la diabetes
- Bloqueo del sistema renina-angiotensina doble o triple, inhibición de la renina
- Restricción de las proteínas de la dieta
- Empleo de estatinas
- Utilización de paricalcitol
- Control de la anemia
- Reducción de la obesidad
- Supresión del tabaco
- Prevención del empleo de medicación nefrotóxica
- Disminución del bajo peso al nacer

REVERTIR EL DAÑO

La cuestión de que si una ERC puede presentar una regresión es enormemente compleja. Se han realizado numerosos estudios en humanos en los que se ha observado, en el mejor de los casos, un enlentecimiento en la velocidad de disminución de la función renal. No obstante, hay estudios experimentales en los que parece conseguirse una regresión, lo que tal vez significa que los mecanismos patogénicos son diferentes entre el animal y el hombre.

PRESERVACIÓN DE LA INTEGRIDAD ENDOTELIAL

El riñón tiene una superficie endotelial muy importante y recientemente se ha dado importancia al daño vascular que produce isquemia del tejido renal y progresión de la ERC. Por consiguiente, la preservación de la integridad vascular y de la pared endotelial no solo previene los acontecimientos CV asociados con la ERC, sino que también es un aspecto muy importante para el freno de la progresión de la enfermedad renal. Las células endoteliales del árbol vascular responden a señales como las hormonas endocrinas o paracrinas, las citoquinas y factores del crecimiento, toxinas exógenas y endógenas, incluyendo los factores de riesgo vascular tradicionales y no tradicionales, el endotelio también responde a cambios reológicos y hemodinámicos.

NECESIDAD DE REGISTROS

La información disponible en las diferentes plataformas locales, regionales, nacionales y a mundiales son insuficientes, se requieren registros de datos específicos de los padecimientos, técnicas de diagnóstico, tratamientos especializados y sobre todo unificar la información, todos ellos necesarios para la mejor toma de decisiones. La falta de información genera un círculo vicioso que ante la toma inadecuada de decisiones resulta en graves problemas financieros para el sistema de salud, pero existen otros factores ambientales y sociodemográficos que no permiten a una sociedad mejorar las condiciones de vida y los resultados de las terapias sustitutivas de la función renal, nivel educacional, falta de agua potable, contaminación ambiental, pobreza extrema, desnutrición, bajo peso al nacer, factores socio culturales, la accesibilidad a los servicios de salud, sobre todo en poblaciones marginadas; la mejora en ellos, sin duda, representa mejora en la salud en general y no solo renal.

Los pacientes con diabetes mellitus (DM) precisan más frecuentemente ayuda para realizar la DP y presentan más comorbilidad, menor supervivencia y mayor hospitalización que los pacientes sin esta condición, mientras que es comparable la tasa de abandono de la técnica. La edad y las complicaciones cardiovasculares (sobre todo cerebrales) son los factores implicados en la mayor mortalidad. Los avances tecnológicos y la mayor experiencia de los centros pueden mejorar las expectativas de los DM en diálisis.

ECONOMÍAS EMERGENTES, RECURSOS PARA TERAPIAS SUSTITUTIVAS INSUFICIENTES

Los factores macroeconómicos y la mortalidad intrínseca de la población en diálisis se relacionan con las diferencias internacionales en la mortalidad en diálisis, lo que supone que un menor ingreso per cápita afecta el desarrollo de los programas de diálisis, donde las necesidades económicas y políticas de los países son más importantes que las destinadas a programas de salud y desvían su atención de los propios de diálisis.

Un estudio Colombiano publicado en 2008 comparó las dos modalidades de diálisis, analizó el costo-efectividad y costo-utilidad para determinar cuál de los dos métodos sería más adecuado para los pacientes en relación a costos, calidad de vida y número de días de hospitalización al año, encontró que la diálisis peritoneal en terapia crónica puede ayudar a disminuir los costos, al mismo tiempo ofrece mejorar la calidad de vida e incrementar los años de vida ganados por el tratamiento.

La mejor opción terapéutica para la mayor parte de los pacientes con IRC -niños y adultos-, es el trasplante renal; no obstante, ante la falta de recursos humanos, financieros y de infraestructura en materia de donación y cirugía de trasplante renal, la diálisis constituye la terapia alternativa y de soporte de vida para los pacientes con IRC.

Los registros estadounidense y europeo permiten observar al paso de los años, que las complicaciones derivadas del procedimiento dialítico son mayores en quienes reciben hemodiálisis, estos países actualmente impulsan la DP como método idóneo para el inicio y permanencia de la terapia dialítica (*pd first*), así como en el paciente postrasplantado que retorna a diálisis (*pd second*).

Probablemente, los fundamentos mayores de esta tendencia se encuentran que la DP ofrece mayor supervivencia que hemodiálisis, no requiere anticoagulación o emplear un acceso vascular; preserva la función renal residual por mayor tiempo, se tiene un mejor control de la anemia, hay menor frecuencia de infección y menor mortalidad. No obstante, para garantizar la funcionalidad adecuada de este método es necesario planear estratégicamente el abordaje quirúrgico y de manera previa al inicio de la terapia dialítica, seleccionar el perfil de cada paciente pensando que en un futuro se requerirá hemodiálisis o trasplante renal.

Fortalecer los procesos de educación en la población general y en la enferma, así como aquella que recibe alguna terapia sustitutiva de la función renal disminuirá complicaciones e ingresos hospitalarios y permitirá la implementación de métodos de diálisis que pueden ser llevados a cabo en el propio domicilio (hemodiálisis en casa); sin embargo, la implementación de éstos en poblaciones no educadas o adiestradas puede resultar en un mayor número de complicaciones e ingresos hospitalarios, así como incremento de la conversión de la terapia a hemodiálisis generada por procesos infecciosos.

Diversas estrategias de mejora en la sociedad pueden ser aplicadas para obtener mejores resultados en las terapias dialíticas (cuadro 20-1).

Cuadro 20-1. Aspectos y estrategias que plantean un reto futuro en diferentes niveles de la sociedad	
Población general	Gobiernos
Reconocimiento de la enfermedad renal como un problema de salud pública	Sistema de salud único: federal
Conciencia de la necesidad de donar órganos	Aspectos legislativos aprobados en donación renal
Sin existencia y sin consumo de alimentos “chatarra”	Aspectos legislativos en el otorgamiento del tratamiento dialítico
Reconocimiento y aplicación de las voluntades anticipadas Grupo multidisciplinario de autoayuda al paciente terminal	Fondo financiero para enfermedades catastróficas
Comunidad médica	En diálisis peritoneal
Conocimiento de la referencia oportuna al especialista	Nuevas máquinas cicladoras: más pequeñas, portables, más fáciles de usar
Reconocimiento de la enfermedad renal crónica	Estaciones públicas especializadas en realizar diálisis peritoneal
Conocimiento de la farmacoterapia en presencia de enfermedad renal	Monitoreo en línea
Conocimiento del tratamiento adecuado de la enfermedad renal en sus diferentes estadios	Nuevas soluciones dializantes: libres de glucosa, con mayor poder de ultrafiltración y depuración, que permitan realizar 1 recambio al día.
En hemodiálisis	En trasplante renal
Hemodiálisis domiciliaria	Intercambio interinstitucional y extrainstitucional de órganos
Autopunción en domicilio	Donación renal entre la población pediátrica
Monitoreo en línea	Legislación en materia de donación de órganos
Dispositivo intrarrenal o máquina de hemodiálisis intracorpórea (el verdadero riñón artificial) Técnica de microfluidos (diálisis sin membranas) <i>Human Nephron Filter</i> (dos filtros en línea)	Intercambio de órganos entre no familiares
Fármacos y máquinas dializadoras	
Facilitadores de eliminar urea vía urinaria e intestinal	
Facilitadores de eliminar potasio vía urinaria e intestinal	
Regeneradores de la función renal	
Polipíldora para el manejo de la hipertensión arterial	
Polipíldora para el manejo del síndrome metabólico	
Partículas bacterianas devoradoras de toxinas y urémicas	
Sin la existencia de intereses comerciales	

BIBLIOGRAFÍA

- Arrieta J, Rodríguez-Carmona A, Remón C *et al.*:** La diálisis peritoneal es la mejor alternativa coste-efectiva para la sostenibilidad del tratamiento con diálisis. *Nefrología* 2011; 31(5):505-513.
- Chaudhary K, Sangha H, Khanna R:** Peritoneal dialysis first: rationale. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6:447-456.
- Coronel F, Cigarrán S, Herrero JA:** Morbimortalidad en pacientes diabéticos en diálisis peritoneal. Experiencia de 25 años en un solo centro. *Nefrología* 2010;30(6):626-632.
- Couchoud C, Lassalle M, Stengel B *et al.*:** Renal epidemiology and information network: 2009 annual report. *Nephrol Ther* 2011;7(Suppl 2):S41-S214.
- De Jong PE, Van der Velde M, Gansevoort RT, Zoccali C:** Screening for chronic Kidney disease: Where does Europe go? *Clinical Journal American of Society of Nephrology* 2008;3:616-623.
- Dialysis and kidney transplantation in Australia 1991-2010. Chapter 8 The cost of KRT treatment. Australian Institute of Health and Welfare 2012:39-40.
- Garcia-Garcia G, Jha Vivekanand:** On behalf of the World Kidney Day Steering Committee. Chronic kidney disease (CKD) in disadvantaged populations. *Clin Kidney J* 2014:1-4.
- Glaudet F, Hottelart C, Allard J *et al.*:** On behalf of REIN Limousin. The clinical status and survival in elderly dialysis: example of the oldest region of France. *BMC Nephrology* 2013;14:131.
- Guimaraes-Souza Nadia K, Yamaleyeva Lilya M, Abou Shwareb T *et al.*:** In vitro reconstitution of human kidney structures for renal cell therapy. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2012;27:3082-3090.
- Kramer A, Stel VS, Caskey FJ *et al.*:** Exploring the Association between Macroeconomic Indicators and Dialysis Mortality. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012;7:1655-1663.
- Lehmann PR, Ambühl M, Corleto D *et al.*:** Epidemiologic trends in chronic renal replacement therapy over forty years: A Swiss dialysis experience. *BMC Nephrology* 2012;13:52.
- Letourneau I, Ouimet D, Dumont M, Pichette V, Leblanc M:** Renal replacement in end-stage renal disease patients over 75 years old. *Am J Nephrol* 2003; 23(2):71-77.
- Levey AS, Atkins R, Coresh J *et al.*:** Chronic kidney disease as a global public health-problem approaches and initiatives – a position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes. *Kidney International* 2007;72:247-259.
- Li Philip Kam-Tao, Szeto Cheuk-Chun:** Success of the peritoneal dialysis programme in Hong Kong. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:1475-1478.
- Liu Frank X, Rutherford P, Smoyer-Tomic K *et al.*:** A global overview of renal registries: a systematic review. *BMC Nephrology* 2015;16:31.
- Martínez Castelao A, Martín de Francisco AL, Górriz JL *et al.*:** Estrategias en salud

- renal: un proyecto de la Sociedad Española de Nefrología. Grupo de Acción Estratégica de la S.E.N. Nefrología 2009;29(3):185-192.
- Nieto-Ríos JF, Díaz-Betancur JS, Arbeláez-Gómez M *et al.*:** Peritoneal dialysis-related peritonitis: twenty-seven years of experience in a Colombian medical center. Nefrología 2014;34(1):88-95.
- Roderick P, Davies R, Jones C *et al.*:** Simulation model of renal replacement therapy: predicting future demand in England. Nephrology Dialysis Transplantation 2004;19:692-701.
- Ronco C, Dell’aquila R, Rodighiero MP *et al.*:** The “Ronco” catheter for continuous flow peritoneal dialysis. International Journal of Artificial Organs 2006;29(1):101-112.
- Rosselli D, De Antonio R, Calderón C:** Análisis económico de diálisis peritoneal comparada con hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica, diabética o hipertensiva. MedUNAB. 2008;11:201-205.
- Rufino JM, García C, Vega N *et al.*:** Diálisis peritoneal actual comparada con hemodiálisis: análisis de supervivencia a medio plazo. Nefrología 2011;31(2):174-184.
- Schaefer F, Borzych-Duzalka D, Azocar M *et al.*:** On behalf of the IPPN investigators. Impact of global economic disparities on practices and outcomes of chronic peritoneal dialysis in children: insights from the international pediatric peritoneal dialysis network registry. Perit Dial Int 2012; 32(4):399-409.
- Stel VS, van de Luijngaarden MW, Wanner C *et al.*:** The 2008 ERA-EDTA Registry Annual Report-a precis. NDT Plus 2011;4(1):1-13.
- Verger C, Ryckelynck J-P, Duman M *et al.*:** French peritoneal dialysis registry (RDPLF): Outline and main results. Kidney International 2006;70:S12-S20.

Antonio Méndez Durán

INTRODUCCIÓN

La eliminación de la mayoría de las drogas y sus metabolitos depende parcial o completamente de la excreción renal, la acción farmacológica se relaciona con la concentración de sustancia libre alcanzada en los tejidos. Una vez que ha sido metabolizado un medicamento, la mayoría experimentan un primer paso farmacológico, pero cuando no pueden ser eliminados son devueltos a la circulación sistémica a partir del riñón e hígado y transformados en metabolitos, los cuales pueden ser activos o inactivos; a pesar de ello, existen drogas que no pueden ser eliminadas en este segundo paso, lo provoca su acumulación en los tejidos, generando toxicidad.

De manera general una tasa de filtración glomerular de 60 y más mL/min no requiere del ajuste de dosis de los medicamentos.

Un caso clásico es el de amiodarona que genera fibrosis pulmonar y retroperitoneal, el aluminio que se acumula en la médula ósea generando mielofrosis, entre otros, para evitar acumulación de la droga y toxicidad se deben tener precauciones en los pacientes con ERC e IRC, sobre todo por la multifarmacia otorgada y necesaria, a través de las siguientes consideraciones:

- Concentración de la forma activa
- Ajuste-reducción de la dosis total
- Intervalos adecuados
- Preferir fármacos no nefrotóxicos
- Estimar el riesgo beneficio del medicamento
- Ritmos biológicos
- Factores genéticos
- Desarrollo de la tolerancia
- Interacciones farmacológicas
- Suministrar la dosis estricta necesaria
- Evitar combinaciones farmacológicas que conduzcan a mayor toxicidad renal, deterioro de la filtración glomerular residual o hipercalcemia

ASPECTOS GENERALES

Absorción vía oral. Las manifestaciones gastrointestinales de la uremia entre las que destacan náusea, vómito, diarrea, edema visceral, contribuyen a la mala absorción de los medicamentos; el pH gástrico se encuentra alterado, hay menor acidez (hierro, antidepresivos, antihistamínicos); por otra parte, debido a la neuropatía diabética visceral que se observa en muchos pacientes, contribuye a una pronta eliminación de sustancias de absorción duodenal e intestinal.

Volumen de distribución. Es la cantidad de droga que hay en el cuerpo, dividida la concentración plasmática, una vez alcanzado el equilibrio. En la uremia se altera la proporción de la concentración de los líquidos corporales de manera que los medicamentos que se unen a proteínas aumentan el volumen de distribución en la uremia por la retención de sustancias endógenas. Las drogas que se unen poco a proteínas no presentan este cambio. La acidosis metabólica persistente generada por la uremia incrementa la penetración de algunas drogas al sistema nervioso central.

Unión a proteínas. Esta capacidad determina la distribución de los fármacos en el organismo, la proporción libre es la responsable de la acción terapéutica y también de la toxicidad potencial. La concentración sérica de proteínas, específicamente de la albúmina constituyen un reservorio del medicamento, la hipoalbuminemia tiene repercusiones graves en el transporte de las drogas, en la eficacia terapéutica y en la toxicidad. A mayor unión a proteínas un fármaco es menos dializable.

Excreción. La mayoría de las drogas son excretadas por los riñones, previa transformación metabólica, esta capacidad renal está disminuida de forma importante en la uremia, por lo que la remoción de la misma dependerá del tratamiento de diálisis. Este aspecto tiene gran relevancia, ya que existen drogas que son eliminadas por diálisis y otras que no pueden ser removidas.

En la hemodiálisis son fácilmente dializables las drogas solubles en agua, con escasa unión a proteínas plasmáticas y un volumen de distribución pequeño; mientras que en diálisis peritoneal es muy difícil precisar estas determinaciones, por lo que se en estos pacientes se debe dar un seguimiento puntual a la concentración sérica de la droga (cuadro 21-1 y 21-2).

Cuadro 21-1. Medicamentos de uso frecuente en la enfermedad renal crónica				
Medicamento	Ajuste según tasa de filtración glomerular (mL/min)			
	>60 mL/min)	59 a 30 mL/min	29 a 15 mL/min	<15 mL/min

Aciclovir	IV: 5 a 10 mg/kg/8 h VO: 200 a 800 mg/4 a 12 h	IV: 5 a 10 mg/kg/12 h VO: 200 a 800 mg/4 a 12 h	IV: 5 mg/kg/24 h VO: 200 a 800 mg/6 a 8 h	IV: 2.5 mg/kg/24 h VO: 200 a 800 mg/12 h
Alopurinol	300 mg/24 h	200 mg/24 h	150 mg/24 h	100 mg/48 h
Amikacina*	15 mg/kg/24 h IV	7.5 mg/kg/24 h	5 mg/kg/24 h	5 mg/kg/48 h
Amoxicilina	VO 250 mg a 1 g/6 a 8 h IV 1 a 2 g/4 a 6 h	DU	500 mg/12 h	500 mg/24 h
Amoxicilina/ clavulánico	VO 500 mg a 1 g/6 a 8 h IV 1 a 2 g/6 a 8 h	DU	VO 500 mg/12 h IV 500 mg/12 h	VO 500 mg/24 h IV 500 mg/24 h
Ampicilina	IV 1 a 2 g/4 a 6 h	IV 1 a 2 g/6 h	IV 1 a 2 g/8 h	IV 1 g/12 h
Aztreonam	1 a 2 g/8 h	DU	0.5-1 g c/8 a 12 h	0.5 g/8 a 12 h
Bisoprolol	10 mg/24 h	DU	DU	DU
Cefazolina	1 a 2 g/8 h	Cl: 15 a 50: 0.5 a 1 g	Cl: 15 a 50: 0.5 a 1 g/24 h	0.5 a 1 g/8 a 12 h
Cefepime	1 a 2 g/8 a 12 h	DU	1 a 2 g/24 h	0.5 a 1 g/24 h
Cefixima	200 a 400 mg/12 a 24 hrs	DU	DU	200 mg/24 h
Ceftazidima	1 a 2 g/8 a 12 h	1 g/12 h	1 g/24 h	1 g/24 a 48 h
Ceftriaxona	1 a 2 g/12 a 24 h	DU	DU	1 g/24 h
Cefuroxima (IV/IM)	750 a 1 500 mg/8 h	DU	750 mg/12 h	750 mg/24 h
Cetirizina	10 mg/24 h	5 mg/24 h	5 mg/24 h	No se recomienda
Ciprofloxacino	VO 250 a 750 mg/12 h IV 200 a 400 mg/12 h	DU	VO 500 mg/24 h IV 200 mg/12 h	VO 500 mg/24 h IV 200 mg/12 h
Claritromicina	250 a 500 mg/12 h	DU	500 mg/24 h	500 g/24 h
Dabigatran	220 mg/24 h (TPV) 150/12 h (FA)	Cl 50 a 30: (TPV) 75 mg (Di); 150 mg (Dm) 110/12 h (FA)	No se recomienda	No se recomienda
Digoxina	0.125 a 0.5 mg/24 h	No se recomienda Ajuste según concentraciones séricas		
Enalapril	2.5 a 20 mg/24 h	Di: 5 a 10 mg/24 h	Di: 2.5 mg/24 h	Di: 2.5 mg/24 h
Enoxaparina	Profilaxis: 20 a 40 mg/24 h Tratamiento: 1 mg/kg/12 h	DU	Profilaxis: 20 mg/24 h Tratamiento: 1 mg/kg/24 h	Profilaxis: 20 mg/24 h Tratamiento: 1 mg/kg/24 h
Ertapenem	1 g/12 a 24 h	DU	500 mg/24 h	500 mg/24 h
Espironolactona	50 a 100 mg/24 h	25 mg/24 h	25 mg/48 h	No se recomienda
Fenofibrato	145 a 250 mg/24 h	160 mg/24 h	160 mg/24 h	No se recomienda
Fosfomicina	4 g/6 a 8 h	Cl: 40 a 20: 4 g/12 h	Cl: 20 a 10: 4 g/24 h	Cl <10: 4 g/48 h
Fluconazol	Cl <50: 50 a 400 mg/24 h	25 a 200 mg/24 h	25 a 200 mg/24 h	25 a 200 mg/24 h
Gabapentina	300 a 1 200/8 h	Cl 80 a 50: 200 a 600 mg/8 h Cl 50 a 30: 100 a 300 mg/8 h	150 a 300 mg/24 h	150 a 300 mg/48 h

Ganciclovir	D. Ind: 5 mg/kg/12 h (14 a 21 días)	D. Ind: 2.5 mg/kg/24 h	D. Ind: 2.5 mg/kg/12 h	D. Ind: 1.25 mg/kg/24 h
Gentamicina*	4 a 5 mg/kg/24 h	Cl 40 a 60: 5 mg/kg/36 h o 3.5 mg/kg/24 h	Cl 20 a 40: 4 a 5 mg/kg/48 h	Cl <20: 2 mg/kg/48 h
Hidroclorotiazida	12.5 a 50 mg/24 h	DU	No se recomienda	No se recomienda
Imipenem	0.5 a 1g/6 a 8 h	Cl 50 a 80: 0.5 g/6 h	Cl 20 a 50: 0.5 g/8 h	Cl <20: 0.5 g/12 h
Levofloxacin	500 mg/24 h	250 mg/24 h	250 mg/24 h	250 mg/48 h
Metformina	850 mg/8 a 12 h	DU	No se recomienda	No se recomienda
Metoclopramida	10 mg/8 h	DU	10 mg/12 h	5 mg/12 h
Meropenem	0.5 a 1g/6 a 8 h	0.5 a 1g/8 h	0.5 a 1 g/12 h	0.5 a 1 g/24 h
Metronidazol (IV)	250 a 750 mg/8 a 12 h	DU	DU	250 mg/8 h
Paracetamol	500 a 650 mg/4 a 6 h	500 a 650 mg/6 h	500 a 650 mg/6 h	500 a 650 mg/8 h
Penicilina G sódica	1 a 3 MU/4 a 6 h	DU	1 a 3 MU/8 h	1 a 2 MU/12 h
Pentoxifilina	400 mg/8 h	DU	200 mg/8 h	200 mg/8 h
Piperacilina/Tazobactam	2 a 4 g/6 a 8 h	DU	3 g/8 h	2 g/8 h
Ranitidina	IV: 50 mg/6 a 8h VO: 300 mg/24 h	IV: 50 mg/8 h VO: 300 mg/24 h	IV: 50 mg/12 h VO: 150 mg/24 h	IV: 50 mg/12 h VO: 150 mg/24 h
Risedronato sódico	5 a 30 mg/24 h	DU	No se recomienda	No se recomienda
Sulfametoxazol/Trimetoprim	160/800mg/8 a 12 h	DU	160/800 mg/24 h	80/400 mg/24 h
Sulfasalazina	50 mg/6 a 8 h	No se recomienda	No se recomienda	No se recomienda
Teicoplanina	400 mg/12 h (3 dosis) seguido de 400 mg/24 h	200 mg/24 h o 400 mg/48 h	400 mg/72 h	400 mg/72 h
Tramadol	50 a 100 mg/6 a 8 h	50 a 100 mg/12 h	No se recomienda	No se recomienda
Valganciclovir	D. ind: 900 mg/12 h (21 días) D. mant: 900/24 h	Cl 40 a 59 D. ind: 450/12 h D. mant: 450 mg/24 h	Cl 25 a 39 D. ind: 450/24 h D. mant: 450 mg/48 h	Cl <24 D. ind: 450/48 h D. mant: 450 mg/72 h Cl <10 EVITAR
Vancomicina*	15 a 20 mg/kg/24 h	Cl 50 a 80 1 g/24 h	Cl 10 a 50 1 g/72 h	Cl <10 1 g/96 h

IV: Intravenoso. VO: Vía oral. IM: Intramuscular. TPV: Taquicardia paroxística ventricular. FA: Fibrilación auricular. D mant: Dosis de mantenimiento. D ind: dosis de inducción. MU: megauidades. Cl: aclaramiento. Nitrofurantoína: no se recomienda con TFG <50 mL/min.

Cuadro 21-2. Dializancia de los medicamentos en Hemodiálisis			
No dializables	Dializables	Ligeramente dializables	Moderadamente dializables
Ceftriaxona	Aciclovir	Amantadina	Acetazolamida
Clindamicina	Amikacina	Azatioprina	Amoxicilina
Clonidina	Aspirina	Cefonicid	Ampicilina
Cloxacilina	Ceftazidima	Cloranfenicol	Atenolol

Colchicina	Ácido clavulánico	Eritromicina	Aztreonam
Diazepam	Etanol	Etambutol	Captoprilo
Digoxina	Flucitosina	MetilDopa	Cefaclor
Disopiramida	Gentamicina	Metilprednisolona	Cefazolina
Doxiciclina	Isoniazida	Quinidina	Cefotaxima
Flecainida	Litio	Ranitidina	Cefoxitin
Flumazenilo	Metanol	Tetraciclina	Ciclofosfamida
Ketoconazol	Metronidazol		Enalapril
Mebendazol	Minoxidilo		Etosuximida
Meticilina	Neomicina		Fluconazol
Metotreato	Tobramicina		Imipenem-Cilastatina
Metoclopramida			Nadolol
Midazolam			Penicilina G
Minociclina			Fenobarbital
Oxazepam			Piperacilina
Fenotiazinas			Primidona
Propranolol			Procainamida
Valproato			Trimetoprim
Vancomicina			Sulfametoxazol
Verapamilo			Ticarcilina
Zidovudina			

BIBLIOGRAFÍA

-
- Iniesta NC, Cabello MA, Rentero RL:** Guía de dosificación de fármacos en insuficiencia renal. Editor Unidad Técnica d Comunicación. Edición 2015. Murcia, España.
- Yarlagadda SG, Perazella MA:** Drug-induced crystal nephropathy: An update. Expert Opin. Drug Saf 2008;7(2):147–58
- Choi G, Gomersall CD, Tian Q, Joynt GM, Freebairn R, Lipman J:** Principles of antibacterial dosing in continuous renal replacement therapy. Crit Care Med 2009;37:2268-2282.
- Heintz BH, Matzke GR, Dager WE:** Antimicrobial dosing concepts and recommendations for critically ill adult patients receiving continuous renal replacement therapy or intermittent hemodialysis. Pharmacotherapy 2009;29:562-577.
- Delgado Silveira E, Muñoz García M, Montero Errasquin B *et al.*:** Prescripción inapropiada de medicamentos en los pacientes mayores: los criterios STOPP/START. Rev Esp Geriatr Gerontol 2009;44(5):273–279.
- Suárez CA, Antonio Matas HA, Jiménez EV *et al.*:** Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía Escuela Andaluza de Salud Pública. **Detección de medicación inapropiada en personas mayores: criterios *Stopp*.** Bol Ter Andal 2012;28 (1):1-11.

Trabajo social en diálisis

CAPÍTULO

22

Nelly Beatriz Juárez Corpus, Rosalinda Rivero García

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas degenerativas cada día incrementan en incidencia y prevalencia, la insuficiencia renal crónica (IRC) no es la excepción, el riñón, este órgano tan complejo en sus funciones, precisamente el trabajador social contribuye a la mejor comprensión en un entorno familiar.

Desde la perspectiva histórica, el profesional en trabajo social, como parte de un equipo interdisciplinario es quien establece comunicación directa con el paciente y su familia, permitiendo en este primer acercamiento, identificar las necesidades y oportunidades de potencializar la capacidad, tanto del paciente como de sus familiares en obtener mejores resultados en el proceso de su enfermedad, a través de adyuvar en el apego al tratamiento.

El trabajo social participa en la capacitación de paciente y familiares con IRC, incide en los diferentes programas diálisis peritoneal y hemodiálisis; establece comunicación directa con el paciente y su familia, ya que en diferentes momentos del curso de la enfermedad experimentan sentimientos de miedo, culpa, enojo o tristeza intensos, en las primeras semanas y más leves, a medida de la aceptación y adaptación al manejo sustitutivo de la función renal. Desde su inicio existe preocupación por el desconocimiento de la enfermedad y del tratamiento por la capacitación sobre cuidados de salud, de dieta y sobre su entorno general, así como sobre su futuro; participa de la visita domiciliaria, un aspecto que brinda la oportunidad de conocer el fondo de la dinámica familiar e identificar factores que contribuyen al apego, y forma parte del equipo multidisciplinario de salud para informar y tomar decisiones en conjunto.

RECURSOS QUE EMPLEA TRABAJO SOCIAL

ENTREVISTA

El primer acercamiento con el paciente, familiar o ambos deberá explorar los siguientes aspectos:

- Datos de identificación del paciente
- Composición del núcleo familiar
- Diagnóstico y situación clínica
- Situación laboral actual
- Situación económica actual
- Nivel cultural
- Datos de la vivienda

SESIONES EDUCATIVAS

En el desarrollo de esta actividad se identifica al cuidador.

Cuidador. Se define como aquel individuo que se dedica al cuidado del enfermo gran parte de su tiempo el cual se mide por horas al día, por un periodo mínimo de seis semanas.

El cuidador principal en la familia se elige a partir de las siguientes características:

- a) La posición que el enfermo ocupa en la estructura familiar
- b) La disponibilidad para el cuidado de otros familiares en el hogar
- c) Las características de la enfermedad (gravedad, duración y pronóstico de la misma)

Cuidador informal. Personas con un elevado grado de compromiso hacia su labor y el cuidado que realizan; se caracterizan por una atención sin límite de horario y la no remuneración económica. Este tipo de cuidadores pueden ser los familiares, amigos y vecinos, se clasifican en cuidadores principales o primarios, y cuidadores secundarios, según el grado de responsabilidad que tengan en el cuidado. Por lo general dedican al cuidado de 3 a 5 h al día.

Cuidador formal. Es la persona que cuida en forma directa a ancianos o enfermos en diversos ámbitos, esté o no capacitada, recibiendo un pago o beneficio (dinero) por su trabajo.

Disfunción familiar. Patrón de conductas adaptativas e indeterminadas que presenta de manera permanente uno o varios integrantes de una familia y que, al relacionarse con su membresía generan un clima propicio para el surgimiento de enfermedades, específicas o inespecíficas.

Sobrecarga del cuidador. El cuidador incrementa su carga de tareas, con el riesgo

consiguiente de renuncias personales, agotamiento y resentimientos. Si el apoyo para cuidar al enfermo se da en medio de críticas y hostilidad familiar puede generarse una situación muy peligrosa a nivel de salud mental y fácilmente desembocaría en trastornos psicológicos del cuidador.

Se divide en tres etapas del cuidador:

- Preparación y adquisición, el cuidador va comprendiendo la enfermedad y se prepara para ayudar a su familiar
- Promulgación–actuación, el cuidador ejerce su función como tal, y a veces aparece un sentimiento de soledad y vacío debido a que el enfermo va perdiendo independencia y funcionalidad, lo que implica mayor trabajo para el cuidador
- Abandono es etapa que comienza tras el fallecimiento del enfermo al que se cuida, por lo cual el cuidador tendrá que reconstruir su vida, es decir, revisar que cosas hacía antes de cuidarlo, debido a que ahora dispondrá de más tiempo libre

PÉRDIDA DE LA INDEPENDENCIA

Cambio de roles. Todas las personas jugamos un rol en la sociedad incluyendo la familia a la que se pertenece. Cuando se presentan la IRC el paciente y la familia sufren cambios, lo que repercute en las actividades que realizaban, en sentido resulta importante la organización en el proceso salud enfermedad, con una actitud positiva y flexible que permita llevar el rol asignado.

Duelo. Se define como o los sentimientos, reacciones y cambios que ocurren durante el proceso de cicatrización de una herida (psicológica) por la pérdida de algún ser querido. Facilitar el desahogo de emociones sintiéndose aceptado y comprendido, planeando un proyecto de vida que implique actitudes a corto, mediano y largo plazo.

Calidad de vida. Se hace referencia a todos aquellos elementos que hacen que esa vida sea digna, cómoda, agradable y satisfactoria, el bienestar físico (como salud, seguridad física); bienestar material (privacidad, alimentos, vivienda, transporte, posesiones); bienestar social (relaciones interpersonales con la familia, las amistades, etcétera); desarrollo y actividad (educación, productividad, contribución) y bienestar emocional (autoestima, estado respecto a los demás religión). No obstante, es importante comprender que la respuesta a cada uno de estos dominios es subjetiva y tan variable gracias a la influencia de factores sociales, materiales, la edad misma, la situación de empleo o a las políticas en salud.

Reingreso hospitalario. En un sentido amplio es aquel que se produce tras un ingreso previo. El concepto de reingreso queda restringido a aquel producido por una misma patología, en un tiempo determinado. Se utilizará el término readmisión para definir aquellos ingresos repetidos que no guardan relación con el ingreso índice. Ello implica que para analizar los reingresos se debe tener claro los diagnósticos relacionados con la misma enfermedad, así como la propia historia natural de la enfermedad sus complicaciones.

Disfunción familiar. Patrón de conductas desadaptativas e indeterminadas que presentan de manera permanente uno o varios integrantes de una familia, y que al relacionarse con su membresía se genera un clima propicio para generarse un clima para el surgimiento de patologías, específicas o inespecíficas. Es un estado dinámica, se puede presentar de forma transitoria o permanente, se caracteriza por generar respuestas conductuales adaptativas inadecuadas frente a los factores de estrés.

No aceptación del diagnóstico. El ser humano desea estar en zona de confort y el impacto al enterarse que inicia con la Insuficiencia renal crónica implica sentimientos negativos acompañados de enojo, ira hostilidad repercutiendo en la no aceptación de la enfermedad.

Problemas económicos. Se minimiza el ingreso económico por el costo que implica asistir a las sesiones.

El trabajo social, al tratar como valor central el respeto a la persona en su dignidad y libertad, además defiende también la aceptación y la autodeterminación como principios inherentes al ejercicio profesional, buscando en sus acciones la neutralidad, la actitud no judicial y evitar actuaciones estereotipadas. En consecuencia, la particularidad, singularización e individualización también se consideran principios básicos de la actuación profesional.

El trabajo social se basa en el respeto al valor, dignidad inherente a toda persona y a los derechos que de ello se desprenden. Los trabajadores sociales deben apoyar, defender la integridad, bienestar físico, psicológico, emocional y espiritual de cada persona, lo que significa:

- Respetar el derecho a la autodeterminación
- Promover el derecho a la participación
- Tratar a cada persona como un todo
- Identificar y desarrollar sus fortalezas

DESARROLLO DE LA SESIÓN EDUCATIVA

La formación del grupo está a cargo del trabajo social educativo, en esta sesión educativa se establece una comunicación directa con el paciente y su familiar fortalecidos por la participación de los integrantes del equipo interdisciplinario, como es el contacto directo con el médico nefrólogo, quien se toma el tiempo suficiente para aclarar la terminología que los pacientes no han comprendido durante la estancia hospitalaria, y que de esta forma mejora la comprensión e importancia de contar con apego a las indicaciones médicas. La enfermera que proporciona todos sus conocimientos encaminados a comprender cómo se desarrollan los procedimientos dialíticos que se llevará en su domicilio, concluyendo con la integración a su curso de capacitación, con duración de una semana; la nutricionista participa dando a conocer la importancia de identificar la variedad de alimentos que le permitan tener un adecuado aporte nutricional sin sufrir de descompensaciones a causa de una alimentación deficiente; el trabajo social aparte de la identificación de redes familiares, permitir la libre expresión de sentimientos, otorga toda la información de prestaciones de ley, Consejería de planificación familiar, invitación reiterativa en diferentes momentos a recordarles que el éxito de cualquier enfermedad es:

- Aceptación de su padecimiento
- Responsabilidad en asistir a sus consultas médicas
- Consumir los medicamentos en la forma señalada ya que todos están comprobados para determinada función
- Cuidados higiénicos permanentes
- Ingerir los alimentos indicados en la valoración nutricional personalizada
- Contar con redes de apoyo familiar que le hagan sentir al paciente valioso y apoyado por los seres humanos que el ama

VISITA DOMICILIARIA

DEFINICIÓN

Es la atención proporcionada en el hogar del individuo o familia con el objeto de conocer la realidad socio-económica, ambiental y cultural, complementar el diagnóstico, estimular la participación activa de la familia, realizar intervención social con fines de fomento, protección, recuperación y rehabilitación en salud.

Otro abordaje es la visita que realiza el trabajador social a un hogar, tratando de tomar contacto directo con la persona y/o su familia, en el lugar donde vive, con fines de investigación o tratamiento, ayuda o asesoramiento; la entrevista efectuada en el domicilio del sujeto de atención para profundizar y observar el ambiente familiar contribuye directamente a interrelacionar hechos reales facilitando la precisión del diagnóstico.

“Acto profesional que se compone de varias técnicas: la entrevista (con sus recursos específicos, subtécnicas y habilidades) y la observación en sus distintas formas (participante, estructuradas, no estructuradas, focal, entre otras)”.

Actualmente se puede definir a la visita domiciliaria como una técnica privativa del servicio social que se aplica en el domicilio del cliente, a través de la entrevista y observación, con fines de diagnóstico e intervención y con el propósito de vincular el problema del cliente al sistema socio-familiar.

Desde la perspectiva histórica se tiene la referencia de que la visita domiciliaria habría partido profesionalmente con la organización de la caridad de Londres, en el año de 1869, cuyo objetivo era descubrir las causas de la indigencia y planificar su solución.

Juan Luis Vives, San Vicente de Paul entre otros, atribuyeron gran importancia a la entrevista escrita. Mary Richmond, precursora norteamericana utilizó la técnica de realizar “Visitas Amistosas” a los necesitados, y es en 1917 cuando plantea en su libro *Social Diagnosis*, la necesidad de estudiar al individuo en interacción con su entorno.

FASES DE LA VISITA DOMICILIARIA

1. Planificar la visita:

- Antecedentes generales del grupo familiar (a través de una entrevista diagnóstica previa)
- Domicilio: revisar dirección, fijar día y hora de la entrevista, organizar el material que se va a llevar, identificar ruta, locomoción, contar con números teléfono y celular, horarios de ubicación de la familia

2. Fase social. Presentación en forma cordial, mostrar identificación del trabajador social propiciar un ambiente de interés y confiable, con miembros de la familia, observar en todo momento los puntos que motivaron la programación de una visita

3. Aclaración de los motivos:

- Dar a conocer a los integrantes de la familia el objetivo de la visita
- No es necesario que la familia conozca todos los motivos, siempre y cuando sean bien conocidos por el usuario; no informar a terceras personas

4. Ejecución del plan de visita. Realizar una entrevista estructurada con fines diagnósticos

5. Fase crítica:

- Tratamiento del problema, ayudar a clarificar la situación, afirmar la importancia de cada uno, no dar consejos ni interpretaciones, ser muy cuidadoso y no emitir juicios de valor, tomar tiempo en resolver esta fase
- Para conseguir estos objetivos es importante tener en cuenta la metodología a llevar a cabo en la visita domiciliaria
- No generar falsas expectativas al paciente a y a su familia cuando se está viviendo un momento de crisis familiar

6. Confrontación de la hipótesis. Trata acerca de revisar si la hipótesis inicial era correcta, de lo contrario habrá que replantearla

En diálisis peritoneal, específicamente habrá que abordar tres aspectos:

1. Condiciones de vivienda
2. Lugar donde se lleva a cabo la diálisis
3. Lugar donde se almacenan los insumos de diálisis

VENTAJAS DE LA VISITA DOMICILIARIA

La visita domiciliaria permite al profesional contar con elementos útiles para el desempeño del mismo, para la institución de salud y para el mismo paciente, de manera general, contribuye a:

- Generar mayor confianza y seguridad en el paciente y su entorno familiar
- Una participación más amplia de la familia, en el cuidado del paciente
- Facilitar el cumplimiento de los objetivos propuestos para el paciente
- Eliminar temores y aceptar con mayor flexibilidad cumplir con los compromisos, brindando calidad de vida al paciente dialítico
- Constatar y verificar la información obtenida por otros medios como las observaciones del médico y otros profesionales de la salud
- Identificar los problemas y necesidades expresas, y ocultas del paciente, así como su entorno familiar y la disponibilidad de recursos del paciente, su manejo y red de apoyo
- Facilitar la vigilancia y seguimiento de la evolución de los logros alcanzados por el paciente en el manejo de su enfermedad
- Obtener una visión global de la familia y su entorno frente a los problemas generales y de salud
- Desarrollar actividades educativas y de autonomía en el cambio del paciente frente a los

problemas que implica la enfermedad renal

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL PACIENTE EN DIÁLISIS PERITONEAL

El procedimiento de diálisis peritoneal exige higiene, se recomienda un espacio del específico en el hogar para esta actividad, que esté limpio y seco, libre de mascotas (perros, gatos, aves, otros) y plantas; con adecuada iluminación y ventilación; no obstante, ésta última será evitada en el momento de realizar un cada recambio dialítico. También se requiere un lugar para guardar los insumos de la DP (cajas de solución dializante), éste deberá funcionar como un pequeño almacén, estar limpio, seco y de fácil acceso.

- Que sea fácil de limpiar, por lo que deberá contener los muebles imprescindibles y así evitar el acumulación de polvo
- Que mantenga un grado de intimidad, con puertas y ventanas
- Que puedan hacerse los recambios cómodamente y sin prisas
- Evitar la entrada de los animales domésticos, si los hay
- Que no contenga alfombras y cortinas que no puedan limpiarse convenientemente
- El almacenaje del material debe ser en sitio seco a temperatura ambiente, que no tenga sol directo. Si precisa almacenar el material en la misma habitación de los intercambios, deberá ubicarse dentro de un armario para evitar el polvo en el embalaje

La intervención de trabajo social en los programas de diálisis es fundamental, brinda elementos de mejora para la salud, útiles para el paciente, el médico y el sistema de salud. Al concluir la visita, el trabajador social debe abrir el abanico de posibilidades a la población derechohabiente y sus familiares, que permita invertir los recursos que ya tienen en beneficio de su paciente así, hacerles sentir que es una pequeña inversión que se retribuye en la conservación de la integridad del mismo, pero para ello, se tienen que trabajar conjuntamente nefrólogos, médicos internistas, enfermeras, nutriólogos, trabajadoras sociales, familiares y sobre todo el paciente. Favorecer un tratamiento oportuno, limitar el daño y rehabilitar, logrando un cambio de actitud con respeto al autocuidado de la salud, así como disminuir costos de la atención, incrementar el nivel de calidad de los usuarios y la satisfacción del prestador del servicio.

BIBLIOGRAFÍA

- Araújo Sadala ML, Azevedo de Souza Bruzos G, Pereira ER, Bucuvic EM:** La experiencia vivida por pacientes en diálisis peritoneal domiciliaria: un abordaje fenomenológico. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2012;20(1):8.
- Ezequiel Ander-Egg:** *Diccionario del trabajo social*, 1ª. edición. Editorial Plaza y Janes, Colombia, 1986.
- Ezequiel Ander-Egg:** Introducción a las técnicas de investigación: Para trabajadores sociales, 1a edición. Argentina: Editorial Humanistas, 1978.
- Ezequiel Ander-Egg:** La planificación educativa: Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores. 1a edición. Argentina: Editorial Magisterio, 1993.
- Ezequiel Ander-Egg:** Técnicas de Investigación Social, 24ª Edición 1995. Editorial Lumen. Argentina.
- Jablonski A:** The multidimensional characteristics of symptoms reported by end-stage renal disease patients on hemodialysis. *Nephrol Nurs J* 2007;34:29-37.
- Procedimiento para otorgar el tratamiento dialítico de los pacientes con insuficiencia renal crónica en unidades médicas hospitalarias de segundo nivel de atención. Dirección de Prestaciones Médicas. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 2013.
- Rivero-García R, Segura-García E, Juárez-Corpus NB:** Sobrecarga del cuidador primario de pacientes en programa de hemodiálisis generada por el reingreso hospitalario. *Dial Traspl* 2015;36(2):72-77.

Reanimación cardiopulmonar

CAPÍTULO

23

Valentín Gómez Alaniz

INTRODUCCIÓN

El paro cardiorrespiratorio en el paciente con IRC se presenta como consecuencia de las complicaciones agudas, entre las más comunes se describen los trastornos electrolíticos, la acidosis metabólica, el edema agudo pulmonar y la emergencia hipertensiva. La hipopotasemia y la hiperpotasemia desencadenan arritmias letales como la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso, lo que provoca muerte súbita que es considerada la primer causa de muerte en las unidades de hemodiálisis.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) básica y avanzada es parte crucial en la atención médica del paciente en paro cardiorrespiratorio, en los apartados siguientes se revisan los aspectos más destacados de las guías *European Research Council* (ERC) y *American Heart Association's* (AHA) de RCP del año 2015.

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR BÁSICA

El propósito de la RCP es proporcionar oxigenación temporalmente, mediante la circulación de sangre oxigenada, mientras se logra establecer la actividad normal del corazón y la respiración. El objetivo es retrasar los procesos degenerativos de isquemia y anoxia, causados por la falta de circulación. La supervivencia del paciente en paro cardiorrespiratorio es dependiente del tiempo de retraso de la implementación de la reanimación cardiopulmonar. Las maniobras de RCP deben iniciar dentro de los primeros 4 minutos del paro cardíaco, y en los primeros 8 minutos, las medidas avanzadas de RCP, esto es el tratamiento eléctrico y la aplicación de fármacos. Cuando no se administra tratamiento eléctrico a una arritmia desfibrilable, la recuperación después de un paro cardiorrespiratorio es poco probable.

Es necesario identificar las posibles causas de paro cardiorrespiratorio para poder mejorar la reanimación en el paciente. La estrategia de las 5 H y las 5 T, para el diagnóstico diferencial de este padecimiento son: hipoxemia, hipovolemia, hidrogeniones (acidosis metabólica), hipopotasemia/hiperpotasemia, hipotermia, tóxicos, traumatismo, taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión y trombosis coronaria/trombosis pulmonar.

CADENA DE SUPERVIVENCIA

Uno de los cambios de la guía de RCP de octubre de 2015, es establecer dos cadenas de supervivencia para otorgar atención médica al paciente: intrahospitalaria y hospitalaria. Estas cadenas cuentan con cinco eslabones de supervivencia a nivel extrahospitalario:

1. Reconocimiento y activación del servicio médico de urgencias (ASMU)
2. RCP de calidad inmediata
3. Desfibrilación rápida
4. Servicios de emergencias médicas básicas y avanzadas
5. Soporte vital avanzado y cuidados posparo cardiaco

Los eslabones de supervivencia a nivel intrahospitalario son:

1. Vigilancia y prevención
2. Reconocimiento y ASMU
3. RCP de calidad inmediata
4. Desfibrilación rápida
5. Soporte vital avanzado y cuidado posparo cardiaco

Las cadenas de supervivencia incluyen a los responsables en cada eslabón, como es: reanimadores legos y profesionales de la salud, servicio de urgencias médicas básicas y avanzadas, laboratorio de cateterismo, unidad de cuidados intensivos. Los reanimadores legos (personas no profesionales de la salud con adiestramiento básico) a nivel prehospitalario deben reconocer el paro, pedir ayuda, iniciar la RCP y desfibrilar. La atención inicial del reanimador lego debe continuar hasta que un equipo de urgencias médicas se haga cargo del paciente y sea trasladado a un servicio de urgencias hospitalario. Todos los pacientes deberán ingresar a la unidad de terapia intensiva (UTI) para proporcionarle los cuidados posparo cardiaco, mediante la atención de un equipo multidisciplinario.

A continuación se describen los pasos de la evaluación inicial en el paciente en paro cardiorrespiratorio.

VALORACIÓN DEL ESTADO DE ALERTA

En un individuo que sufre un colapso cardíaco o se sospecha de él, se tendrá que realizar una valoración para determinar si responde o no. Una vez, cerca del individuo, se puede valorar el estado de alerta mediante estímulos diversos, desde muy leve, como es el hablar fuerte al individuo, hacer presión sobre su mano o ejercer una pequeña presión sobre alguno de sus hombros, de preferencia del lado que se encuentre el rescatador debe realizarle la siguiente pregunta: ¿se encuentra usted bien? Y si no responde, reafirmar nuevamente para obtener respuesta.

Si el individuo responde tendrá que valorar su respuesta verbal, respiratoria o si puede mantener el estado de despierto. Si alguna de ellas se encuentra alterada tendrá que solicitar ayuda para su posible traslado un hospital, mediante la activación del servicio médico de urgencias (ASMU). Es frecuente observar que el paciente presente respiración anormal; por ejemplo, que muestre el signo de boqueo o jadeo, en este caso se debe considerar si es un paro cardiorrespiratorio. Si el individuo no responde, o presenta respiración agónica, es momento de solicitar ayuda.

ACTIVACIÓN DEL SERVICIO MÉDICO DE URGENCIAS

Es necesario que al momento que se requiera ayuda y ASMU, solicitar un desfibrilador automático externo (DAE) o desfibrilador manual independientemente del lugar donde se encuentre, ya sea en un área hospitalaria o prehospitolaria.

Para solicitar ayuda mediante la activación del servicio médico de urgencias (ASMU), se llama vía telefónica al número local de emergencia y una operadora enviará asistencia para la víctima. También se recomienda el uso de la tecnología para solicitar ayuda. Actualmente, los teléfonos inteligentes permiten dar la ubicación exacta de la persona, a través de la tecnología GPS (sistema de posicionamiento global). Esto reduce el tiempo de llegada de la ambulancia y el desfibrilador. Además, a través del altavoz del teléfono, también se puede recibir asistencia para proporcionar atención a la víctima.

En el contexto hospitalario es necesario la emisión de un código preestablecido, como pueden serlos códigos rojo, azul, código paro. Es conveniente que en el servicio de urgencias exista la estrategia de alerta sonora para activar el sistema médico de urgencia.

VALORACIÓN DE LA PRESENCIA DE PULSO

Después de haber ASMU, es necesario checar el pulso para determinar si el paciente tiene vida o es víctima de paro cardiorrespiratorio. El pulso carotideo es el más confiable y accesible para palparlo. La técnica para valoración del pulso carotideo es la siguiente: colocar dos dedos sobre la tráquea a nivel de lo que se conoce como manzana de Adán; luego deslizar los dedos hacia abajo, entre la tráquea y el músculo esternocleidomastoideo. La percepción del pulso deberá realizarse durante 5 a 10 segundos, en caso de no sentirlo deberá iniciar las compresiones torácicas. Las guías de RCP 2015, hacen énfasis en minimizar la pérdida de tiempo, por lo que al momento de checar el pulso, es necesario ver de manera simultánea el patrón respiratorio del paciente.

COMPRESIONES TORÁCICAS

Al confirmarse que un individuo no tiene pulso se iniciará con las compresiones seriadas y rítmicas sobre el tórax. La víctima se coloca en posición supina y sobre una superficie firme. La colocación de una tabla rígida en la espalda es útil para mejorar la calidad de las compresiones. El reanimador se sitúa a un lado de la víctima, si el paciente está en el suelo, el reanimador tendrá que hincarse, en el caso que el paciente esté en una cama o camilla podrá auxiliarse con un banco de altura. Tendrá que retirar la ropa del paciente y colocar sus manos entrelazadas, de preferencia, la mano dominante en la parte superior, el apoyo sobre el tórax será con el talón de la mano no dominante, la ubicación de ambas manos tendrá que colocarse al centro del tórax, a nivel del esternón y una línea imaginaria entre ambas areolas (esta línea puede cambiar si el paciente es obeso), en gestación o tiene mamas grandes, en estos casos sólo se colocarán al centro del tórax. Los brazos deben estar rectos, los codos estirados, generando una angulación de aproximadamente 90 grados. El vector de la fuerza de compresión debe empezar desde los hombros del reanimador, la profundidad de las compresiones es entre 5 y 6 cm, con una velocidad promedio entre 100 y 120 compresiones por minuto.

Las compresiones torácicas se deben administrar en ciclos. Esto es 30 compresiones seguidas de 2 ventilaciones, por 5 ocasiones, lo que equivale a 2 minutos de reanimación. Las compresiones torácicas son la piedra angular de la RCP, es por ello que a partir de las guías 2010, se prioriza la C de circulación sobre el A y B de vía aérea permeable y ventilación. De tal forma que el ABC ahora es CAB. Sólo hay una indicación de interrumpir las compresiones. Es la llegada del desfibrilador automático externo (DEA) o monitor desfibrilador. La interrupción innecesaria, aumenta la posibilidad de fracaso de la reanimación.

Durante las compresiones debe permitir que el tórax se expanda. Esto dará oportunidad a que el ventrículo izquierdo se llene de sangre nuevamente y tenga oportunidad de proporcionar circulación efectiva. Los errores más frecuentes, que no permiten que exista un llenado ventricular adecuado son: velocidad más rápida de la recomendada (>120), profundidad mayor de $1/3$ del diámetro anteroposterior del tórax, (>6 cm en el adulto) y las ventilaciones mayores de un segundo y de mayor frecuencia. Cuando el reanimador está otorgando compresiones torácicas y éstas son interrumpidas por la llegada del DAE, después de la lectura del ritmo, éste tendrá que reiniciar de nuevo desde el primer ciclo, ya que empiezan a correr los 2 minutos de reanimación.

Si durante la reanimación del paciente se le coloca un dispositivo avanzado de la vía aérea; por ejemplo, un tubo endotraqueal o dispositivo supraglótico, la reanimación se vuelve en este momento asincrónica, es decir se darán 2 minutos continuos de compresiones torácicas y las ventilaciones se otorgarán cada 6 a 8 segundos.

VÍA AÉREA

Una vez que ya se efectuaron las 30 compresiones torácicas deberá continuar con la apertura de la vía aérea, que corresponde a la letra A del CAB. Un paciente que pierde el estado de alerta presentará obstrucción de la vía aérea por causa anatómica. En el paciente inconsciente, la lengua y la epiglotis pierden el tono, y ambas caen sobre la orofaringe obstruyendo el flujo del aire.

MANIOBRA DE INCLINACIÓN DE LA CABEZA Y ELEVACIÓN DEL MENTÓN

Esta maniobra está indicada cuando no hay sospecha de traumatismo cervical. La inclinación de la cabeza se realiza con cuidado, extendiendo el cuello. Se hace colocando una mano bajo el cuello del paciente y otra sobre la frente, para extender la cabeza con relación con el cuello. Posteriormente se levanta el mentón con la mano que ocupó debajo del cuello debajo de la sínfisis de la mandíbula, la mandíbula se levanta hacia arriba y hacia adelante.

MANIOBRA DE TRACCIÓN MANDIBULAR

Cuando un paciente es víctima de traumatismo de cráneo o cervical, o sospecha de alguno de ellos es necesario recurrir a este método para evitar mover el cuello. Con ello se reduce el riesgo de la lesión cervical. El reanimador se colocará a la cabeza del paciente, pone las manos a los lados de la víctima, toma la barbilla por su ángulo y la levanta hacia adelante. Esto eleva la barbilla y abre las vías respiratorias con un movimiento mínimo de la cabeza.

TÉCNICAS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Durante la RCP se deben dar dos ventilaciones posteriores a las 30 compresiones torácicas. Esto representa un ciclo: 30 compresiones por 2 ventilaciones. La ventilación deberá durar un segundo. La forma más segura de administrar las ventilaciones es a través de un dispositivo de barrera. Esto es, con una mascarilla, la cual se debe de fijar e inmovilizar correctamente para evitar fugas. La mascarilla tiene la forma de triángulo, el vértice más agudo, se colocará a nivel del puente de la nariz, el resto del triángulo cubrirá la boca del paciente. Se debe colocar la mascarilla con la técnica C y E. Si existe otro rescatador usted podrá utilizar ambas manos.

LLEGADA DEL DESFIBRILADOR AUTOMÁTICO

EXTERNO (DEA)

La desfibrilación es el uso terapéutico de la corriente eléctrica, liberada en grandes cantidades por periodos breves. La descarga eléctrica despolariza de manera temporal al miocardio, terminando una fibrilación ventricular (FV) u otras arritmias y logrando la recuperación de la actividad eléctrica normal. El ritmo inicial más frecuente en el paro cardiaco es la FV. El tratamiento único y efectivo en la FV es la desfibrilación eléctrica. La probabilidad de una desfibrilación exitosa disminuye rápidamente en el tiempo. La FV se convierte en asistolia en pocos minutos. Hay mayor posibilidad de sobrevida en el tratamiento de la FV, que en la asistolia. La sobrevida sin lesión neurológica es posible, si se realiza este tratamiento dentro de los primeros seis minutos posparo cardiaco y RCP de alta calidad.

Los pasos a seguir tras la llegada del DEA son los siguientes:

1. Encender el DEA
2. Seguir indicaciones del DEA. Este dispositivo le dará instrucciones durante su funcionamiento. La primera indicación será que descubra el pecho del paciente para la colocación de los parches, tome los parches y colóquelos en el tórax. El derecho debe colocarse a la derecha de la porción superior del esternón debajo de la clavícula, mientras que, el izquierdo, a la izquierda de la línea del pezón con el centro de la paleta en la línea axilar media. Una vez colocados estos parches le indicará que se conecten donde se encienda una luz destellante y parpadeante
3. Aviso de alejarse de la víctima. Una vez colocados los parches le pedirá que se aleje de la víctima, por lo que tendrá que cerciorarse que nadie toque al paciente, y esperar al resultado de la lectura. Esto puede tardar de 5 a 15 segundos. Para los DEA existen dos tipos de ritmos a leer los desfibrilables y no desfibrilables. El DEA no le dirá qué ritmo ha detectado, sólo le recomendará que descargue o que no descargue. Los ritmos descargables o desfibrilables son FV y TV, los ritmos no descargables son asistolia y ritmo sinusal
4. Alerta de descarga. Ritmo descargable, una vez que el DEA le indique una descarga, este emitirá un sonido para identificar que ya está listo, además encenderá una luz parpadeante (que tiene un signo de rayo). Es necesario que antes de realizar la descarga efectúe los pasos de seguridad, ya que si alguna persona está tocando al paciente durante la descarga, tendrá una víctima adicional. El protocolo de seguridad es el siguiente: “yo fuera por lo tanto yo no toco al paciente, tú fuera, segundo reanimador no toca al paciente, todos fuera, por lo tanto nadie toca al paciente”. Después de ello presione el botón de Descarga y continúe con compresiones torácicas durante 2 minutos, después de ello, el DEA le indicará que no toque de nuevo al paciente para leer el ritmo, si le indica que descargue otra vez, deberá repetir todo el protocolo antes mencionado e iniciar nuevamente RCP

No descargable. Si el DEA le indica que no es un ritmo descargable y si han pasado 2

minutos de reanimación, deberá checar el pulso, en caso de no presentar pulso deberá continuar con compresiones torácicas hasta que el DEA se lo muestre aléjese del paciente para leer otra vez el ritmo. En caso que haya encontrado presencia de pulso es momento de trasladar el paciente al hospital. Si el paciente presenta pérdida de pulso tendrá que iniciar con compresiones.

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR AVANZADA

Las maniobras básicas de RCP no deben suspenderse al comenzar con la reanimación cardiopulmonar avanzada, que consiste la administración de fármacos, el tratamiento eléctrico y el uso de dispositivos para la ventilación y oxigenación del paciente.

DESFIBRILACIÓN

La desfibrilación es una descarga eléctrica de alto voltaje que causa una despolarización simultánea y momentánea de la mayoría de células cardíacas, permitiendo al nodo sinusal, asumir de nuevo la actividad normal como marcapasos cardíaco (recuperar el ritmo sinusal), está indicada en los ritmos desfibrilables: fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVSP). Existen dos modalidades de desfibriladores de acuerdo con el tipo de onda que producen: los desfibriladores monofásicos son más antiguos y sólo producen una onda de descarga, por lo que se requiere de una dosis mucho mayor (360 Joules). Mientras que los bifásicos son más nuevos, su característica principal es que la descarga es por dos ondas, requiere menos dosis (200 a 270 Joules, según el fabricante).

PALETAS DEL DESFIBRILADOR

En una situación de emergencia como el paro cardiorrespiratorio, el reconocimiento inicial del ritmo cardíaco es vital. Puede ser realizado a través de electrodos convencionales o por las paletas del desfibrilador lo cual evita retraso. La ubicación correcta de la paleta derecha es en el segundo espacio intercostal, a un lado del esternón y debajo de la clavícula derecha. Mientras que la paleta izquierda se debe colocar en el quinto espacio intercostal, en la línea axilar anterior, por debajo del ápex. La descarga deberá realizarse sobre la piel del paciente con una película de gel especial para palas. Nunca use alcohol, esto pudiera ocasionar quemaduras sobre la piel del paciente, así como, quemaduras al rescatador y terceros, siempre efectúe el protocolo de seguridad antes de la descarga.

Técnica de aplicación de desfibrilación

Cuando se ha verificado la presencia de FV o TVSP se recomienda seguir los siguientes pasos para tener éxito en el tratamiento eléctrico:

1. En los pacientes con paro cardiorrespiratorio no es necesario administrar sedantes ni analgésicos para la descarga eléctrica
2. Seleccionar la dosis de carga, ésta dependerá del tipo de desfibrilador. Si éste es monofásico es 360 J. En los bifásicos actualmente se recomienda la máxima que

indique el desfibrilador por lo regular de 200 a 270 J en adultos

3. Aplicar gel conductor en las palas y evitar que contacten entre ellas
4. Colocar las palas en tórax del paciente: la forma habitual es colocar una pala en 4° a 5° espacio intercostal de la línea medio axilar izquierda (ápex), y la segunda pala en el 2° a 3° espacio intercostal paraesternal derecho (infraclavicular)
5. Cargar el desfibrilador, ya sea accionando el botón de las palas o del desfibrilador. Una vez seleccionada la energía deberá presionar el botón de carga. Los desfibriladores modernos pueden cargar en 3 a 5 segundos, los clásicos pueden tardar hasta 10 segundos
6. Avisar al equipo de reanimación, que se separen del paciente y confirmarlo visualmente
7. Accionar simultáneamente los 2 botones de descarga de ambas palas
8. Continuar con maniobras de RCP durante 2 minutos y después checar el ritmo resultante, si persiste FV o TVSP deberá repetir los pasos, cuantas veces sea necesario

Después de haber administrado 3 descargas a la FV O TVSP, se considera que presenta refractariedad al tratamiento eléctrico por lo que se recomienda aplicación de antiarrítmicos intravenosos.

Cardioversión

Al recuperar el pulso un paciente en paro cardiorrespiratorio puede presentar taquicardias inestables, las cuales requieren de cardioversión sincronizada.

El botón de sincronizado del desfibrilador se debe activar para realizar una cardioversión eléctrica, al presionar este botón se sincronizará la descarga eléctrica con la R del complejo QRS. En el monitor observará que aparece un punto, flecha o una línea, en la parte superior de las ondas R. Recuerde que si desea cardiovertir y omite presionar este botón, lo que realizará será una desfibrilación.

Técnica de aplicación de cardioversión

1. En el paciente inconsciente posparo, no es necesario administrar un medicamento para sedar al paciente
2. Monitorizar en forma continua al paciente con los electrodos
3. Activar el botón “sincronizar” para que la descarga se realice en modo sincrónico
4. Aplicar gel conductor en las palas y evitar que contacten entre ellas
5. Escoger la carga a administrar: la dosis inicial en la taquicardia ventricular inestable es de 100 J, mientras que en taquicardias supraventriculares inestables 50 J
6. Colocar las palas en el tórax del paciente: la forma habitual es poner una pala en el 4° a 5° espacio intercostal de la línea medio axilar izquierda (ápex) y la segunda pala en 2° o 3° espacio intercostal paraesternal derecho (infraclavicular)
7. Cargar el desfibrilador, ya sea accionando el botón de las palas o del desfibrilador.
8. Avisar al personal que atiende al paciente, que se separen del mismo y confirmarlo visualmente, así como asegurarse de que persiste el ritmo a revertir.

9. Accionar a la vez los dos botones de descarga de ambas palas
10. Confirmar si la descarga ha sido o no efectiva. Si ésta ha sido efectiva debe producirse una línea isoelectrica en el trazado ECG o movimiento músculo esquelético torácico. En caso de no modificarse el trazado de base debe sospechar que no ha habido descarga y habrá que revisar la técnica
11. Observar el ritmo resultante tras la descarga eléctrica
12. En el paciente con una cardioversión eléctrica exitosa, observará que el ritmo ha cambiado a ritmo sinusal
13. Después de cada descarga debe valorar en el paciente el pulso, presión arterial. Si el ritmo persiste sin cambios se pueden administrar hasta tres descargas, escalonando la dosis (p. ej., 100-150-200 J), después de las tres descargas, tendrá que administrar un antiarrítmico

Si el paciente ha perdido el pulso tendrá que reiniciar con las compresiones torácicas.

ARRITMIAS LETALES

La arritmia letal es el ritmo electrocardiográfico que presenta un paciente sin pulso. Si el paciente no recibe medidas de reanimación cardiopulmonar, evolucionará hacia la muerte clínica. En términos generales las arritmias letales son cuatro: asistolia, actividad eléctrica sin pulso, fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sin pulso.

Las arritmias letales se clasifican en desfibrilables y no desfibrilables. Las desfibrilables son la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso. Esta última puede ser monomórfica o polimórfica. La asistolia y la actividad eléctrica sin pulsos son las arritmias letales no desfibrilables. Cualquier ritmo electrocardiográfico en un paciente sin pulso que no corresponda a asistolia, fibrilación ventricular o taquicardia ventricular corresponde al diagnóstico de actividad eléctrica sin pulso. Un ritmo representativo de la actividad eléctrica sin pulso es el ritmo idioventricular.

TAQUICARDIA VENTRICULAR

A partir de tres o más latidos ventriculares sucesivos se considera como una taquicardia ventricular. Si la persistencia de la taquicardia es menor de 30 segundos se le denomina taquicardia ventricular no sostenida (figura 23-1). Si la duración es mayor de 30 segundos se le denomina taquicardia ventricular sostenida. Esta última puede generar inestabilidad hemodinámica y requerir de cardioversión e incluso evolucionar a la pérdida de presión arterial y pulso (paro cardíaco). En este último caso se denominará taquicardia ventricular sin pulso y requerirá de compresiones torácicas externas y desfibrilación. El mecanismo desencadenante de la TV es la reentrada.

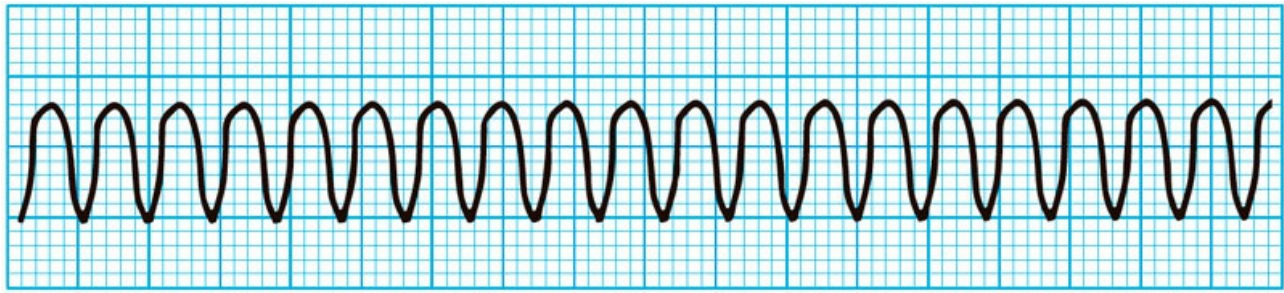


Figura 23-1.

Taquicardia ventricular monomórfica.

En el electrocardiograma el ritmo es regular, con frecuencias entre 100 y 250 por minuto, pero en determinados casos puede tener un ritmo irregular. Es importante recordar que toda taquicardia de QRS ancho es una taquicardia ventricular hasta que se demuestre lo contrario.

Si la morfología de todos los complejos QRS es similar se denomina taquicardia ventricular monomórfica, mientras que si es variable se denomina taquicardia ventricular polimórfica (figura 23-2).

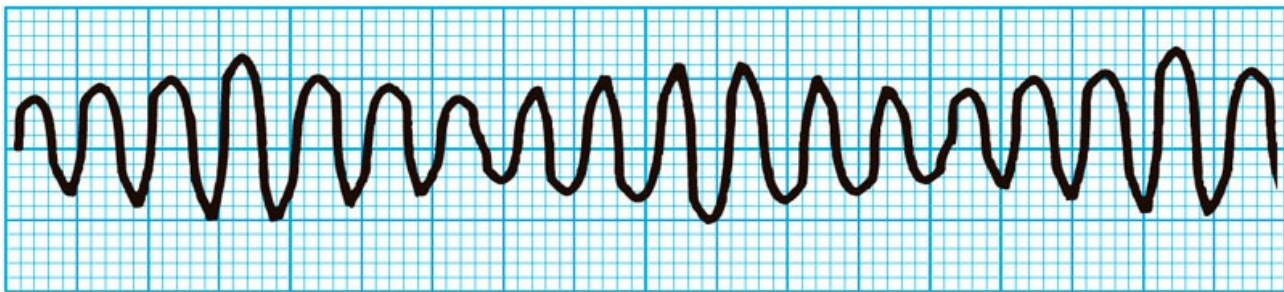


Figura 23-2.

Taquicardia ventricular polimórfica o torsade de Pointes.

TAQUICARDIA VENTRICULAR POLIMÓRFICA O TORSADE DE POINTES

Torsade de Pointes es un tipo de taquicardia ventricular polimórfica. Se caracteriza en el electrocardiograma (ECG) por variaciones en la amplitud de los complejos QRS, que parecen girar sobre la línea isoelectrica. La frecuencia cardiaca oscila entre 100 y 300 por minuto. Es de ritmo irregular, con complejos QRS anchos. No se identifican ondas P, por lo que no es posible medir el intervalo PR.

FIBRILACIÓN VENTRICULAR

La fibrilación ventricular es un ritmo ventricular rápido, mayor de 250 por minuto, de morfología caótica e irregular. Este ritmo genera pérdida absoluta de la contracción

cardíaca, por lo que es considerada una arritmia letal.

El registro electrocardiográfico se caracteriza por ondulaciones de morfología irregular, con ausencia de complejos QRS, ni ondas T (figura 23-3).

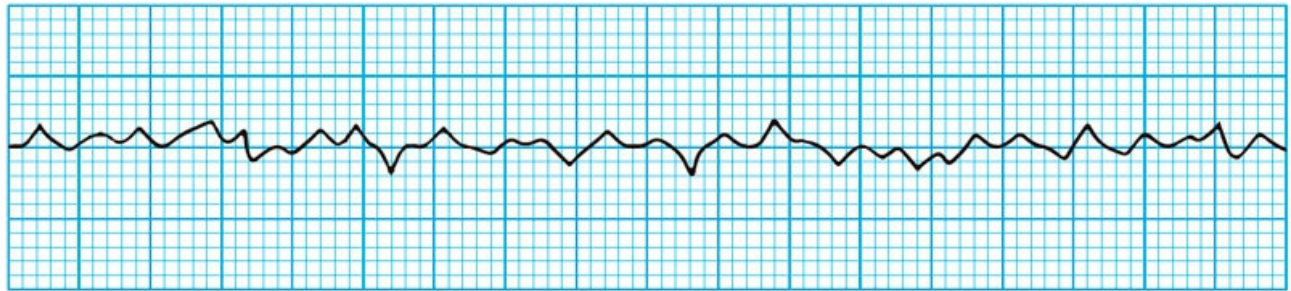


Figura 23-3.

Fibrilación ventricular.

ASISTOLIA

La asistolia es la ausencia de actividad eléctrica cardíaca. Se traduce en una línea plana en el trazo electrocardiográfico o monitor (figura 23-4).

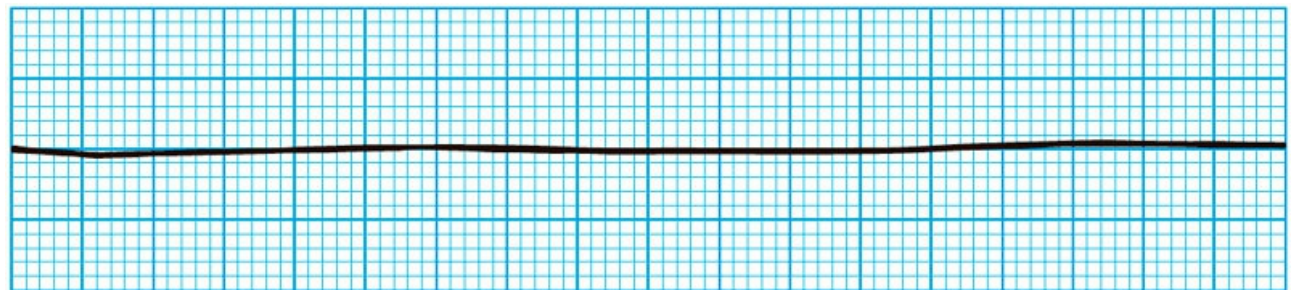


Figura 23-4.

Asistolia.

FARMACOLOGÍA VASCULAR

Los fármacos son parte prioritaria durante la reanimación de cualquier paciente grave y con paro cardiorrespiratorio. Éstos se pueden aplicar de manera intravenosa, intraósea y endotraqueal. La vía intravenosa es la elección, con catéteres de calibre grueso. Es necesario mencionar que ningún fármaco en pacientes en paro cardiorrespiratorio ha mejorado la supervivencia hasta el alta hospitalaria, por lo que éstos pasan a segunda importancia.

Vía intravenosa

Es el acceso de elección para administración de fármacos, de preferencia periférico, si el paciente tiene acceso venoso central puede utilizarlo, pero no intente colocar un catéter

central durante la reanimación, esto hace perder tiempo e interrumpir las compresiones. El establecer una vía intravenosa periférica no deberá impedir las compresiones torácicas, los fármacos que viajan por esta vía llegarán en 1 minuto a la circulación central, utilice accesos en miembros torácicos preferentemente, ya que estos se encuentran más cerca de la circulación cardiaca. Los fármacos tienen que diluirse, en 10 mL, aplicarse en bolo y suministrar 20 mL de solución salina y elevar la extremidad donde se están aplicando.

Adrenalina

Es el primer fármaco a administrar durante la reanimación cardiopulmonar. La dosis estándar es 1 mg aforados en 10 mL de solución, se debe administrar 20 mL de solución y elevar de la extremidad con la finalidad de mejorar el acceso a la circulación central. Se debe repetir la dosis en cada ciclo alterno de RCP (cada 3 a 5 min) mientras el paciente esté sin pulso. Las dosis altas (mayores a 1 mg, cada 3 a 5 min), no mejoran la supervivencia en paro cardiaco y están contraindicadas.

Amiodarona

Está indicada en pacientes en paro cardiorrespiratorio con arritmias desfibrilables (TVSP y FV), que no respondieron a la desfibrilación. La dosis es de 300 mg en bolo para 5 min, continuar infusión para 24 horas a razón de 360 mg las primeras 8 horas, seguida de 540 mg para 18 horas. En taquicardias inestables 150 mg en 10 minutos, seguida de la infusión de 24 horas.

Sulfato de magnesio

Está indicado en la taquicardia ventricular polimórfica con sospecha de hipomagnesemia, en el paro administrar 1 a 2 g diluidos en 10 mL de solución.

Gluconato de calcio

La hiperpotasemia es una causa frecuente de paro cardiorrespiratorio en pacientes con insuficiencia renal. En ellos, además de las maniobras de reanimación cardiopulmonar se debe administrar algún fármaco con efecto antihipercalemico como el gluconato de calcio, alrededor de 1 a 2 g IV en bolo.

Bicarbonato de sodio

El bicarbonato de sodio es un fármaco indicado cuando hay sospecha de hiperpotasemia o acidosis en el paciente con paro cardiorrespiratorio, la dosis es de 1 a 2 mEq/kg dosis única.

Manejo avanzado de la vía aérea

El control de la vía aérea es una meta en el paciente grave. La falta de oxígeno y aumento de dióxido de carbono pueden desencadenar el paro cardiaco. El mantenimiento de la vía aérea acompañado del control cervical en pacientes con traumatismo es un reto

técnico. Durante la reanimación cardiopulmonar la hipoxemia y mala ventilación requiere de intervención inmediata.

Cánula orofaríngea

Este dispositivo está diseñado para abrir la vía aérea al mantener la lengua levantada fuera de la pared posterior de la faringe, se inserta con la punta distal hacia el paladar blando y después de pasar la base de la lengua, se gira 180 grados. Está indicado en pacientes inconscientes sin respuesta tusígena, con o sin respiración espontánea para evitar la mordedura de un paciente con tubo endotraqueal. No se debe colocar si el paciente presenta respuesta tusígena.

DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO

El paciente en paro cardiorrespiratorio, requerirá el suministro de oxígeno suplementario a alto flujo para lo cual existen diversos métodos para su administración. El reanimador tiene que tener las habilidades para reconocer la situación médica del paciente y los requerimientos que necesite para una mejor estabilización de la vía aérea.

Bolsa-válvula-mascarilla

Este dispositivo tiene tres partes que lo caracterizan, una bolsa, una válvula de no reinhalación y requiere una mascarilla facial o se puede conectar directamente a un tubo endotraqueal. Para que este dispositivo otorgue oxígeno a alto flujo debe tener una bolsa reservorio y estar conectado a una fuente de oxígeno a 15 litros por minuto. Las mascarillas requieren de un sello hermético para su adecuada función, que cubra boca y nariz. Estos dispositivos se emplean para administrar oxígeno a alto flujo, además de generar presión positiva cada vez que se presiona la bolsa.

En adultos, la bolsa genera aproximadamente un volumen corriente de 600 mL y se debe conectar a 15 litros por minuto, con esta cantidad se genera elevación del tórax, mantiene niveles adecuados de O_2 y CO_2 . Para la correcta colocación de la mascarilla es necesario permeabilizar la vía aérea, mediante la inclinación de la cabeza y poner los dedos en forma de C, sobre los bordes de la mascarilla y la letra E, para elevar la mandíbula y abrir la vía aérea. Esto se puede hacer con 1 o 2 rescatadores.

Si el paciente se encuentra en paro cardíaco, el reanimador realizará ventilaciones de 1 segundo, posteriores a las compresiones, en el caso que el paciente cuente con un dispositivo avanzado de la vía aérea se efectuará una ventilación cada 6 a 8 segundos y las compresiones torácicas son consecutivas durante 2 minutos con una velocidad de 100 a 120 por minuto. La ventilación excesiva genera complicaciones como la aspiración bronquial.

Intubación orotraqueal

La intubación orotraqueal es el mejor método de los dispositivos avanzados para permeabilizar la vía aérea. Está indicado en el paro cardiorrespiratorio, cuando con la bolsa-válvula-mascarilla resulta ineficaz la ventilación.

Este es un dispositivo que tiene un tubo, además de un balón retentivo, a través del cual se suministra oxígeno y volúmenes corrientes seleccionados para cada paciente. La colocación de este dispositivo requiere de visualización directa de las cuerdas vocales.

Las ventajas de la intubación orotraqueal son: mantener la vía aérea permeable, proteger la vía aérea, evitar la aspiración de contenido gástrico, permitir la aspiración de secreciones de la tráquea a través del tubo, además de que pueden administrarse medicamentos.

Las desventajas de este dispositivo es que su colocación sea por personal experimentado con entrenamientos continuos sobre este procedimiento. El error más frecuente es que el tubo endotraqueal quede a nivel de esófago, esto puede generar complicaciones graves e incluso mortales.

Técnica de intubación orotraqueal

En el paciente en paro cardiorrespiratorio en el que se decide la intubación se debe realizar el protocolo CRASH, para realizar este procedimiento se recomiendan los siguientes pasos.

1. Mantener la permeabilidad de la vía aérea, alineando los ejes de la vía aérea, a través de la extensión del cuello, es conveniente colocar una cánula orofaríngea
2. Mantener la ventilación y oxigenación del paciente con bolsa válvula mascarilla a 15 mL por minuto
3. Valorar la anatomía del paciente y considerar una posible intubación difícil
4. Preparar el material de intubación: tubo endotraqueal preferentemente 8 mm para adultos varones y 7 mm para mujeres adultas, jeringa para inflar el globo, comprobar que este no se encuentre roto, cánula de aspiración, laringoscopio funcional, verificar que encienda la luz del laringoscopio, preparar hojas curvas y rectas, estilete o guía de intubación, guantes y cubre bocas, conectar al paciente a un monitor cardiaco para vigilancia de su ritmo durante el proceso de intubación
5. Colocar la cabeza en posición neutra y abrir la boca del paciente
6. Tomar el mango del laringoscopio con la mano izquierda e introducir la hoja por la apertura bucal, si utiliza hoja recta deberá ingresar por la parte central de la apertura bucal y deberá insertar la punta de la hoja sobre la epiglotis, si utiliza hoja curva introdúzcala por la comisura labial derecha y desplace la lengua hacia el lado opuesto, introduzca la hoja del laringoscopio hacia la línea media, posteriormente inserte la punta de la hoja en la vallécula. En ambas situaciones es necesario visualizar las cuerdas vocales
7. Introducir el tubo endotraqueal hasta la glotis, sin perder nunca la visualización de las cuerdas vocales, insertar el tubo endotraqueal, después, inflar el balón retentivo a 10 mL y retirar la hoja de laringoscopio

8. Sujetar el tubo endotraqueal mientras se retira el estilete
9. Conectar la bolsa-válvula-mascarilla y comprimir la bolsa, observar cómo se eleva el tórax. Existen varias maneras para verificar que el tubo endotraqueal está alojado en el sitio correcto por medio de:
10. Auscultar al paciente, iniciar en epigastrio, después en ambas bases pulmonares y por último en ápices pulmonares. Si el sonido en epigastrio es mayor al momento de insuflar la bolsa lo más probable es que el tubo esté insertado en esófago. Si al momento de auscultar tiene sonido de predominio en base derecha, se tendrá que desinflar el globo y retirar 1 a 3 cm el tubo endotraqueal. Volver a auscultar
11. Confirmar que, al nivel de la arcada dentaria, el tubo se encuentra entre 22 y 24 cm
12. Puede utilizar capnografía de onda o colorimetría para verificar que esté colocado de forma correcta. En capnografía de onda obtendrá valores aproximados de 30 a 35 mm Hg determinando que está colocado de manera adecuada el tubo endotraqueal. En el capnógrafo de colorimetría, si se torna color amarillo, el tubo está colocado de modo adecuado a nivel traqueal, pues ha detectado CO₂ espirado, si se torna color morado, no se detecta CO₂ espirado por lo tanto el tubo está en esófago
13. Fijar el tubo endotraqueal y continuar ventilando al paciente cada 6 a 8 segundos

Las ventilaciones deberán otorgarse cada 6 a 8 segundos, por medio de la bolsa válvula mascarilla. Nunca utilice ventilador mecánico para dar ventilaciones en un paciente, víctima de paro.

Mascarilla laríngea

Este dispositivo consta de un tubo, similar a una mascarilla con balón en su extremo, es un dispositivo avanzado de la vía aérea y es una alternativa a un tubo endotraqueal, ya que ofrece una ventilación aceptable con oxigenación de alto flujo. La principal ventaja de este dispositivo es que no requiere laringoscopia directa, la capacitación para su aplicación es muy fácil así como su colocación. Si el paciente cursa con una vía aérea difícil es una excelente opción. La regurgitación es poco probable con este dispositivo. Existen múltiples tipos de mascarillas laríngeas. Algunas de ellas tienen funciones especiales, como son facilitar la introducción de un tubo endotraqueal por ellas, aspiración de contenido gástrico entre otras. La desventaja de la mascarilla laríngea es que sólo es utilizable por 6 horas, así que el paciente requerirá un dispositivo definitivo avanzado de la vía aérea como el tubo endotraqueal.

La inserción de la mascarilla deberá seguir los siguientes pasos:

1. Colocar al paciente con apertura básica de la vía aérea
2. Revisar que la mascarilla se encuentre íntegra inflándola con las indicaciones del fabricante, lubricar el balón de la mascarilla
3. Introducir la mascarilla en la faringe y desplazarla hasta que presente resistencia, permitir que se ajuste a la cavidad oral
4. Inflar el balón permitiendo una inserción adecuada con el volumen sugerido por el

fabricante, no administrar aire de más, esto puede lesionar tejidos blandos, mala colocación de la mascarilla, así como lesión nerviosa

5. Conectar la bolsa válvula mascarilla a través del conector universal de 15 mm

BIBLIOGRAFÍA

- Alpert MA:** Sudden cardiac arrest and sudden cardiac death on dialysis: epidemiology, evaluation, treatment, and prevention. *Hemodial Int* 2011;15(S22)9:321.
- Goldberger A, Goldberger Z, Schvilkin A:** *Clinical Electrocardiography: A Simplified Approach*, 7th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006.
- Koenraad G, Monsieura, Jerry PN, Leo LB *et al.*:** European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Executive Summary Resuscitation 2015.
- Lafrance JP, Nolin L, Senecal L, Leblanc M:** Predictors and outcome of cardiopulmonary resuscitation (CPR) calls in a large haemodialysis unit over a seven-year period. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1006–1012.
- Neumar WR, Shuster M, Callaway WC, Gent ML, Atkins LD *et al.*:** American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2015. *Circulation* 2015;132:S315-S367.
- Surawicz B, Knilans TK:** *Chou's electrocardiography in clinical practice*, 6th ed. Philadelphia: Elsevier, 2008.
- Vázquez Lesso A:** La vía aérea en el servicio de urgencias. *Clínicas Mexicanas de Medicina de Urgencias*. México, Ed. Alfil. 2015;1:49-190.

Procuración de órganos

CAPÍTULO

24

Amelia Montoya Pérez

INTRODUCCIÓN

No hay duda que la insuficiencia renal crónica (IRC) es un problema mundial, así como la gran demanda de órganos renales, que exige contar con los recursos humanos necesarios y adecuados para tratarlos; sin embargo, la disponibilidad de órganos es todo un reto para el sistema de salud y la sociedad, en el que múltiples factores intervienen, incluyendo la creencia religiosa.

El proceso de donación renal es complejo y está sujeto a supervisión y verificación de diferentes autoridades médicas, administrativas y legales. En México, la ley prohíbe la extracción de órganos en establecimientos que no cuenten con la licencia sanitaria. De acuerdo con el artículo 333 de la Ley General de Salud, para realizar un trasplante de donador vivo deben cumplirse ciertos requisitos por parte del donante, así como los protocolos establecidos por las instancias normativas, bajo el deseo genuino de donar. Actualmente, el Instituto Mexicano del Seguro Social realiza el mayor número de trasplantes en el país y en particular el Centro Médico Nacional de Occidente, con más de 3 500 sujetos trasplantados en una década y resultados satisfactorios.

Ante la necesidad de contribuir para mejorar los programas de sustitución y de trasplante renal en México a través del Centro Nacional de Trasplantes se ideó crear equipos multidisciplinarios en hospitales de tercer nivel, con el fin de incrementar el número de trasplantes y abatir las grandes listas de espera, estrategia que además permite optimizar los recursos en las terapias dialíticas, de los cuales, al primer semestre del 2017 se habían realizado 242 trasplantes de córnea, 227 de riñón, 14 de hígado y 2 de corazón; sin embargo la lista vigente de espera asciende a 21 órganos, de los cuales 12 863 son de riñón, 7 810 de cornea, 403 de hígado y 51 de corazón.

ANTECEDENTES

- 1983, creación del Registro Nacional de Trasplantes
- 1984, promulgación de la Ley General de Salud, Título XIV (Orientada hacia el control sanitario)
- 1999, acuerdo de creación del Consejo Nacional de Trasplantes
- 2000, reformas de la Ley General de Salud, Título XIV “Donación Trasplantes y Pérdida de la Vida”
- 2001, inicia su operación el Centro Nacional de Trasplantes

El diplomado para la Formación de Coordinadores de Donación de Órganos y Tejidos con fines de Trasplantes, surgió con la intención de profesionalizar y estandarizar las actividades de donación y trasplante en México. El primer curso fue realizado en abril del año 2005 y actualmente se han llevado a cabo 25 ediciones en las cuales se han capacitado alrededor de 700 profesionales de la salud.

EL COORDINADOR HOSPITALARIO DE DONACIÓN Y TRASPLANTES

Es el profesional del área de salud capacitado para coordinar eventos de procuración de órganos y tejidos, de origen cadavérico con fines de trasplante.

Estas acciones inician desde la detección de posibles donadores y el convencimiento de los beneficios de la donación entre la población.

Los requisitos son:

- Médico, enfermera o trabajador social con experiencia acreditada
- Contar con experiencia laboral en urgencias, terapia intensiva, trasplantes dentro de una institución autorizada
- Tener experiencia mayor de tres años en trasplantes y contar con el curso respectivo de coordinador de donación

Las características del procurador de órganos son:

- Capacidad de relación e iniciativa
- Conocimiento del funcionamiento de unidades generadoras
- Conocimiento de las fases del proceso de donación
- Compromiso con el programa de donación
- Participar en comités interdisciplinarios
- Participar en programas de enseñanza-aprendizaje
- Poseer conocimientos sobre procuración, preservación de órganos y tejidos con fines de trasplantes
- Habilidad para trabajar a altas presiones, flexibilidad a los cambios de trabajo
- Transparencia en la gestión
- Conocimiento sobre el trabajo en equipo
- Capacidad de convencimiento

El objetivo de tener un coordinador es:

- Aumentar el número de potenciales donadores multiorgánicos, captándolos de manera oportuna
- Colaborar en el mantenimiento hemodinámico
- Colaborar en la distribución de órganos y tejidos de acuerdo a la base de datos institucional y nacional para que le corresponda al paciente más indicado
- Difusión de los beneficios de la donación de órganos y tejidos

FUNCIONES DE LA COORDINACIÓN DE DONACIÓN Y TRASPLANTES

Son funciones del coordinador de trasplantes las asistenciales, administrativas y docentes. Es recomendable que la Coordinación Hospitalaria de Donación y Trasplantes, dependa directamente del Subdirector Médico con el fin de facilitar el cumplimiento de sus responsabilidades.

De manera general, el coordinador deberá realizar las siguientes funciones:

- Detección oportuna del potencial donador
- Asegurarse que se haya verificado el diagnóstico de muerte encefálica y comprobado la pérdida de la vida
- Verificar si existe negativa para la donación
- Identificación y valoración del potencial donador
- Colaborar en el mantenimiento hemodinámico del potencial donador
- Colaborar y agilizar el protocolo de estudios del potencial donador
 - Realizar la entrevista con la familia del potencial donador y solicitar la donación de órganos y tejidos
- Colaborar para establecer el diagnóstico de muerte encefálica
- Llevar a cabo la logística intrahospitalaria
- Colaborar en el trámite del ministerio público
- Contactar a los equipos quirúrgicos encargados de la procuración y trasplante
- Comunicación estrecha entre los diferentes servicios
- Verificar que los cuerpos sufran el mínimo de daño posible durante la procuración de órganos y tejidos, así como sean entregados en el tiempo establecido por la Ley General de Salud
- Verificar la apropiada preservación, identificación y embalado de los órganos y tejidos
- Notificar a la autoridad correspondiente de cualquier anomalía que se advierta
- Mantener informada a la coordinación del programa Institucional de Trasplantes de la productividad del hospital en esa materia
- Participar en las actividades de enseñanza aprendizaje y difusión relacionados con donación y trasplantes de órganos y tejidos

DETECCIÓN DE POTENCIALES DONADORES

Vía administrativa

- Visitar los servicios potencialmente generadores de órganos
- Aviso del personal sanitario de la existencia de un posible donante
- Visitar al departamento de patología

Vía familiar

- Solicitud expresa de la familia para la donación

Vía extrahospitalaria

- Protocolos de colaboración con los distintos hospitales generales y regionales del instituto

FUNCIONES EXTRAHOSPITALARIAS

- Establecer contacto con el Registro Nacional de Trasplantes para la notificación de la existencia del potencial donador y asignación de órganos y tejidos
- Participar en las actividades de enseñanza aprendizaje y difusión relacionados con la donación y trasplantes de órganos y tejidos
- Mantenerse actualizada en el conocimiento medico científico relacionados con la materia
- Llevar seguimiento de los paciente trasplantados

Los donantes de órganos y tejidos de origen cadavérico son pacientes previamente sanos que han sufrido un daño cerebral catastrófico e irreversible, estos donadores deben de tener una función cardiovascular efectiva que asegure la viabilidad de los órganos considerados para trasplante.

MUERTE ENCEFÁLICA

Es la pérdida completa e irreversible de todas las funciones del tronco y hemisferios cerebrales, la interrupción de dichas funciones conlleva a pérdida absoluta de la capacidad respiratoria, pero que puede recuperarse artificialmente preservando el automatismo cardiaco. Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación por: narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas, y deberá comprobarse con los siguientes métodos diagnósticos:

- **Angiografía** cerebral bilateral que demuestre ausencia de circulación cerebral
- **Electroencefalograma** que demuestre ausencia total de actividad eléctrica cerebral

EPIDEMIOLOGÍA DE LA MUERTE ENCEFÁLICA

- Traumatismos craneoencefálicos
- Evento vascular cerebral
- Encefalopatía anoxoishémica
- Ruptura de aneurismas
- Tumores primarios

Contraindicaciones

Las hay absolutas y relativas.

Absolutas:

- Sepsis
- Neoplasias malignas excepto tumores primarios del SNC
- VIH

Relativas:

- Tratamientos de larga evolución
- Fármacos que lesionen a algún órgano en concreto
- Diabetes mellitus
- Hipertensión arterial sistémica
- Edad superior a 75 años

Las unidades de incidencia para la detección de potenciales donadores multiorgánicos son:

- Urgencias
- Terapia intensiva adultos y pediátrica

- Unidad coronaria
- Unidades de politrauma
- Urgencias
- Unidad coronaria
- Neurocirugía
- Unidad de cuidados Intermedios
- Neurología

Las causas de pérdida del donante son:

- Contraindicación médica
- Problemas en el mantenimiento
- Negativa judicial
- Negativa familiar
- Problemas operativo-logístico

La evaluación inicial:

- Estudio de laboratorio
- Biometría hemática
- Examen general de orina
- Electrolitos séricos
- Pruebas de funcionamiento hepático
- Cultivos de secreción bronquial
- Hemocultivo
- Urocultivo
- Marcadores virales: VDRL
- Determinación de panel viral para virus de hepatitis, citomegalovirus, virus de Epstein Barr
- Determinación de Virus de inmunodeficiencia humana
- Toma de muestra periférica para pruebas inmunológicas

Los órganos que pueden ser donados son:

- Riñón
- Hígado
- Corazón
- Pulmón
- Páncreas
- Intestino

Los tejidos que pueden ser donados son:

- Córneas
- Huesos, segmentos osteodendinosos
- Válvulas cardíacas

- Segmentos vasculares
- Piel

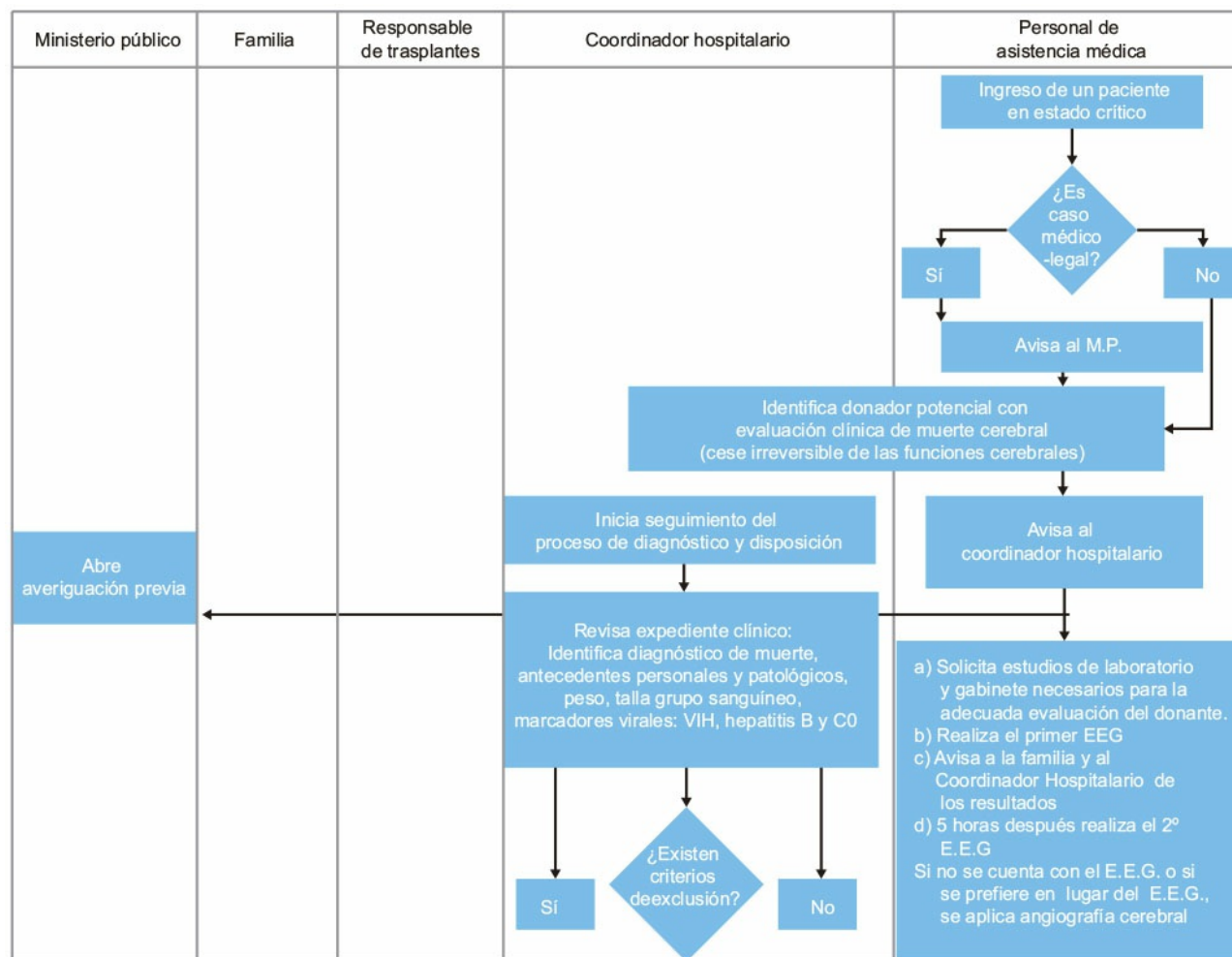
Las barreras para la donación son:

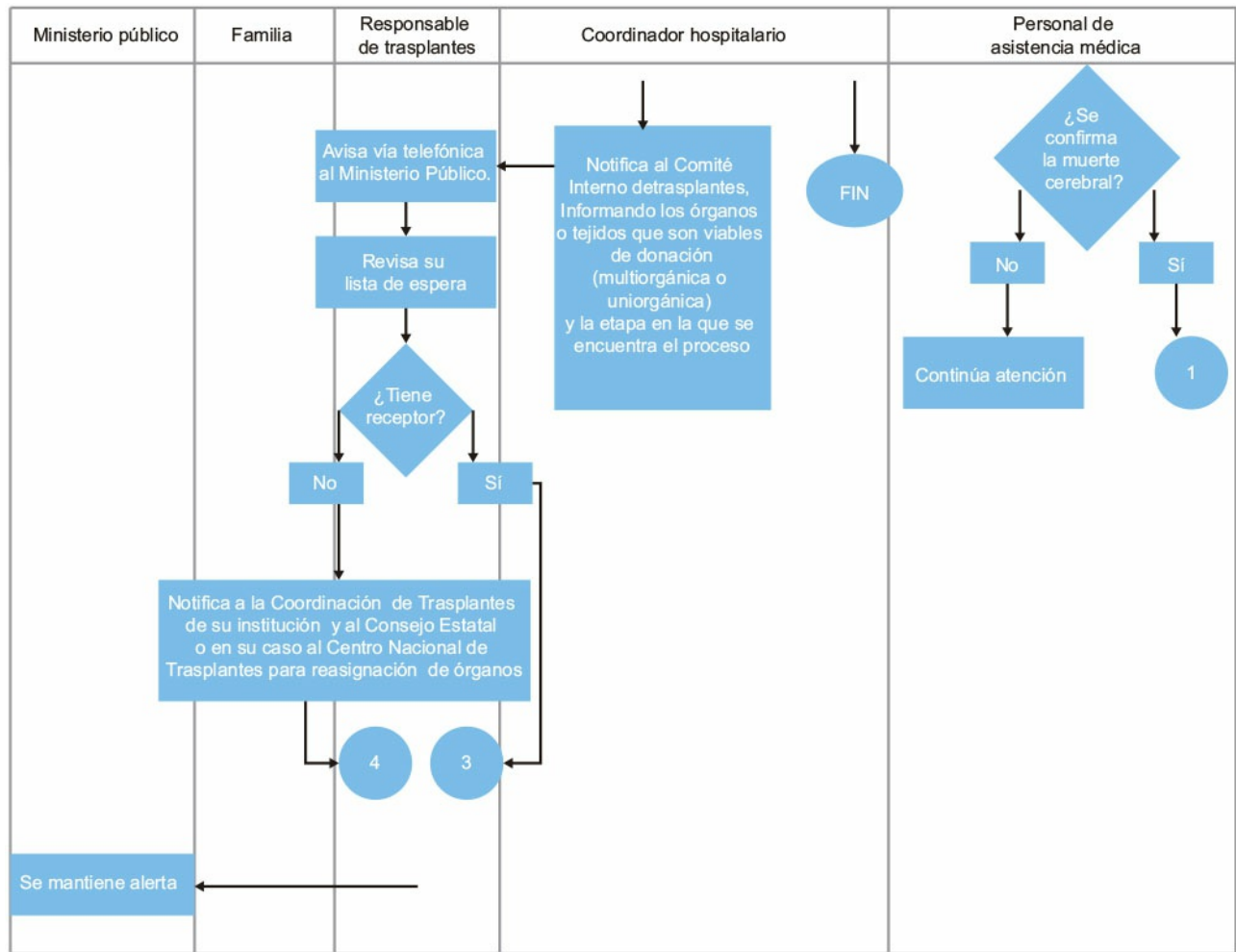
- Creer que el trasplante no es exitoso
- Desconfiar de la profesión médica
- Dudas acerca de la ética del sistema
- Temor a mutilar o desfigurar el cuerpo
- Demora del funeral
- Falta de confianza en la sociedad
- Creencias culturales o religiosas

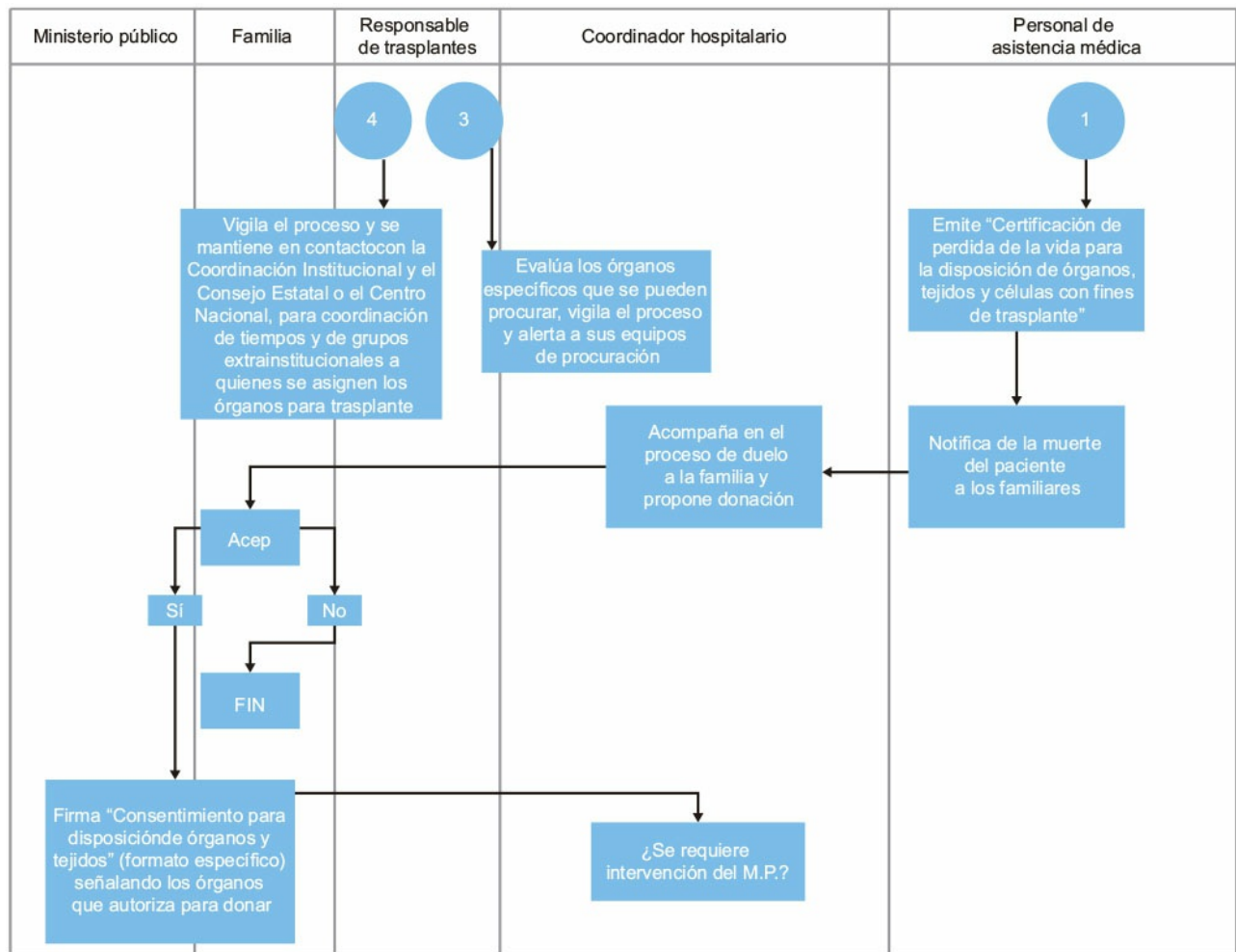
La detección de un donante en muerte encefálica es un procedimiento que involucra a un gran número de profesionales sanitarios, principalmente de las áreas de terapia intensiva y urgencias.

PROCESO DE DONACIÓN Y TRASPLANTE

Permite evaluar en forma retrospectiva el proceso de donación y detectar los puntos de mejora que permitan adoptar medidas específicas (figura 24-1).







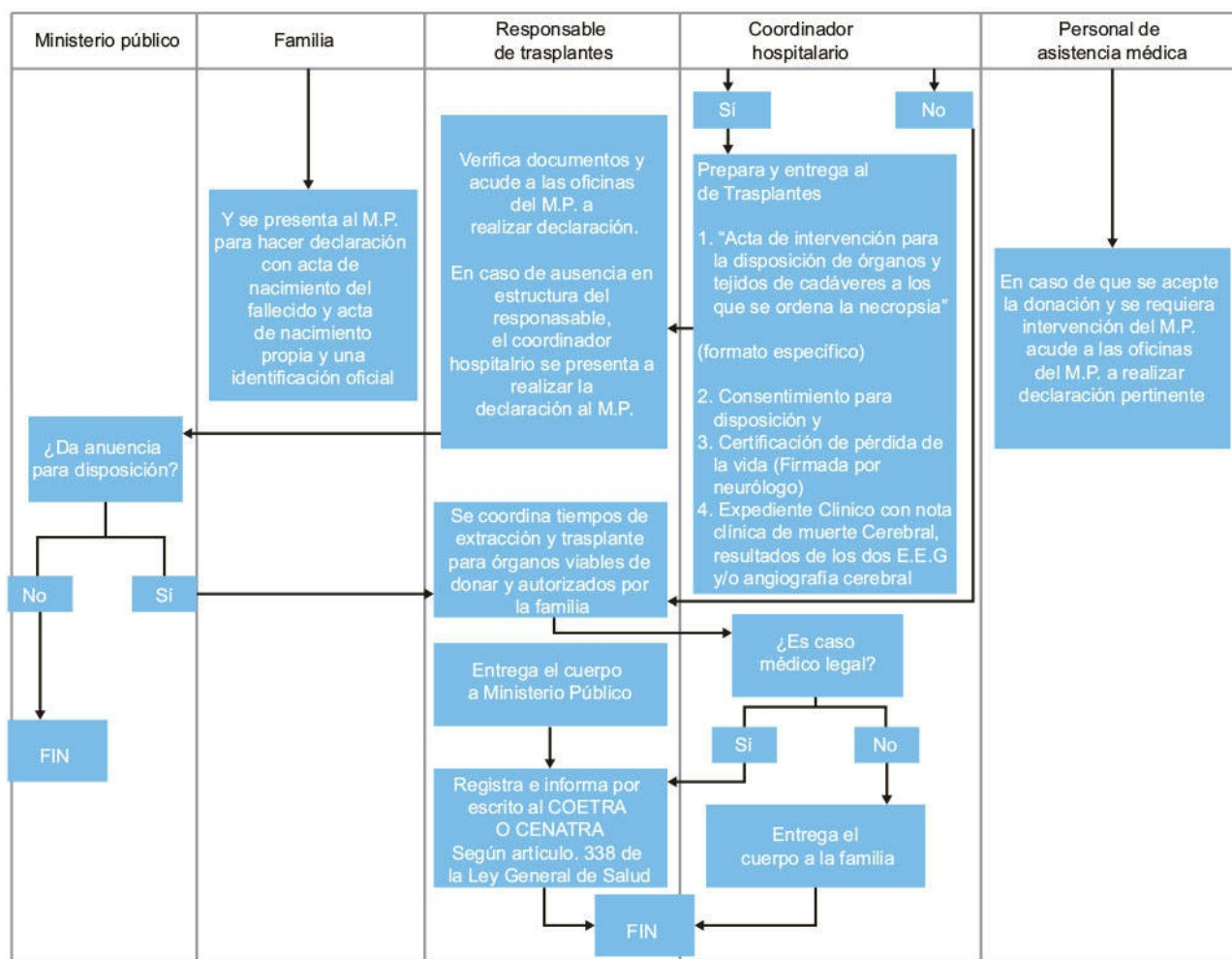


Figura 24-1.

El proceso de procuración y donación hospitalaria.

CAUSAS DE LA NEGATIVA PARA DONACIÓN DE ÓRGANOS

Estudios realizados en países europeos y americanos, han mostrado que algunas de las causas por las que muchas familias se niegan a donar, radica en temor que les provoca el desconocimiento del proceso, en la desconfianza de la legalidad y transparencia, en el temor a la crítica social, a faltar a sus principios religiosos y simplemente por desconocimiento de la voluntad de donar que tenía su familiar fallecido.

En México, a pesar de los esfuerzos de difusión y promoción a favor de la donación y los trasplantes (figura 24-2). Las estadísticas confirman que un alto porcentaje de donaciones no se concretan debido a la negativa familiar y al igual que en otros países, se considera que entre las causas por las que la familia se niega a donar son:

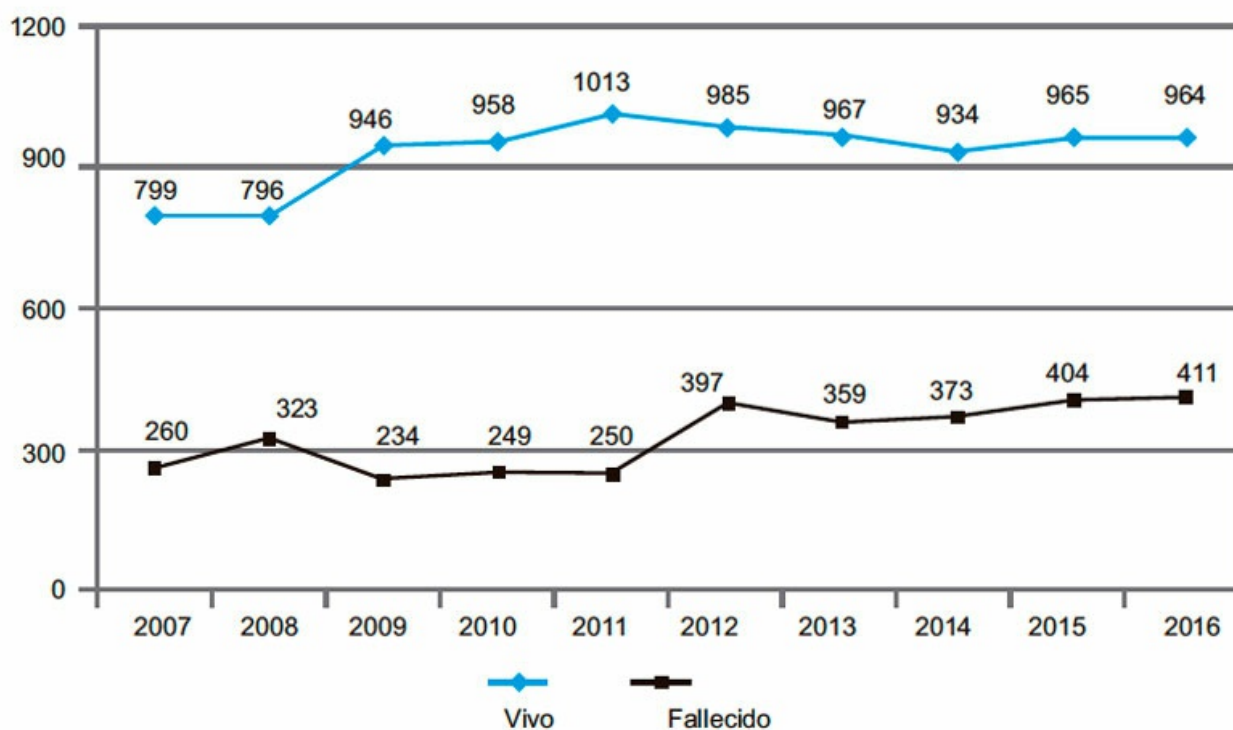


Figura 24-2.

Comportamiento histórico de la donación renal en México.

- 1. Desconocimiento de la voluntad del disponente originario.** La familia no sabía, en el momento de la petición, que el fallecido deseaba donar y por lo tanto teme tomar la decisión equivocada
- 2. Concepto de mutilación.** Por patrones culturales y místicos, desean conservar la integridad morfológica del ser querido, de acuerdo a la imagen y semejanza que tuvo durante la vida. No conciben su igualdad, si alguien le ha quitado algo
- 3. Problemas sociales, les preocupa el “Qué dirán”.** Al interior de la familia y de la comunidad en la que viven, perciben que habrá desacuerdo con la aceptación del hecho y temen ser sometidos a críticas severas, descalificación, reproche o censura
- 4. La desconfianza en el destino de los órganos que van a donar.** Los temores principales radican en la difusión del tráfico de órganos, su comercialización y actos de corrupción para favorecer a quienes puedan pagar por un órgano. De esta manera generalizan su desconfianza y dejan de creer en las instancias gubernamentales responsables de la legalidad, equidad y transparencia
- 5. La desconfianza en el diagnóstico médico, por desconocimiento de la muerte cerebral.** La barrera más difícil de superar, es concebir otro tipo de muerte diferente a la aceptada tradicionalmente, una muerte en la que existen tributos de vida como la respiración y el latido cardíaco, que aun cuando es producida de manera artificial, es difícil de entender para una persona que es ajena a la cultura médica. Encontrar estos signos de vida en el ser que aman y que no desean que muera, conlleva a desconfianza

en el médico que atiende a su familiar

- 6. La toma de decisión grupal o familiar.** Cuando se convoca a la familia para ofrecerles la opción de donar es común observar diferencias de opinión en aquellos que participan de las decisiones, lo que provoca inconformidades y discusiones que pueden concluir en la negativa de la familia
- 7. Pensamiento mágico o religioso.** Algunos se niegan a donar órganos pensando que sus actos se contraponen a la voluntad divina, motivados por la esperanza de la recuperación o de un milagro
- 8. El desconocimiento de la ley, por parte de la familia, médico y paramédico.** El desconocimiento de la ley en materia de donación y trasplante de órganos, genera un temor en la familia de estar haciendo algo ilegal y también en ocasiones en el personal médico o paramédico que al no conocer con precisión la ley, no pueden informar a la familia, o manifiestan actitudes de reserva para convencer a los potenciales donadores
- 9. El papel del ministerio público.** Se refiere a los obstáculos que con frecuencia imponen los agentes del ministerio público (MP), por desconocimiento en los lineamientos legales de la donación por muerte cerebral y el desconocimiento del diagnóstico de muerte cerebral
En ocasiones, a pesar de haber logrado la donación, el MP se niega a dar la anuencia y eso desmotiva al personal médico y a los miembros de la familia.
- 10. Retribución para donar.** Existen casos en los que los familiares plantean de manera indirecta el deseo de que les sea retribuido la donación, sin considerar el carácter altruista de la misma
- 11. Factores institucionales.** Los problemas institucionales de orden económico, organizacionales, de actitud en el personal, entre otros. Que en conjunto desmeritan la calidad y calidez de la atención que brinda las unidades hospitalarias, influyen en la decisión de no donar, en una familia que está molesta y dolida, porque considera que su familiar no recibió una buena atención y que además ha fallecido
- 12. Las debilidades de infraestructura hospitalaria.** La falta de personal asignado a un programa de procuración de órganos, la carencia de la infraestructura necesaria para realizarlos, conlleva a observar la falta de oportunidad y precisión para manejar la situación y abordar a la familia de un potencial donador, por lo que la familia no decide a favor de la donación

ASIGNACIÓN DE LOS ÓRGANOS PROCURADOS

- Según la lista nacional de registro de espera se tomará en cuenta la gravedad del receptor, antigüedad en lista de espera, compatibilidad A B O, prueba cruzada y HLA
- Pacientes inscritos a partir del momento en que el personal del hospital registre sus datos en la lista de espera (también llamada base de datos)
- El registro será personal e intransferible
- Pacientes que se refieran de un lugar a otro conservaran su lugar en el listado oficial nacional

DIRECCIONES FUTURAS

-
- El intercambio institucional, interinstitucional e internacional de órganos, puede fomentar la posibilidad de una compatibilidad perfecta entre donante y receptor
 - Fomentar la donación de órganos de cadáveres
 - Facilitar la difusión de los beneficios del trasplante renal a través de los medios de comunicación masiva
 - Actualizar la legislación en materia de donación renal
 - Creación de registros institucionales e interinstitucionales
 - Difundir la referencia a los servicios de cirugía de trasplante renal, no así a los de nefrología

BIBLIOGRAFÍA

- Broznick BA, Johnson HK:** History of Organ Procurement Organizations. En UNOS. Organ Procurement, Preservation and Distribution in Transplantation. Byrd. Press. Virginia, p. 21.
- Centro Nacional de Trasplantes. Secretaría de Salud. México. 2016. En: <http://cenatra.salud.gob.mx/descargas/contenido/trasplante/1erSemestre2016.pdf>.
- Deulofeu R:** El Coordinador de Trasplante: Funciones y perfil. Rol de enfermería. 1986;87:75-77.
- García Fages C, Cabrer C, Valero R, Manyalich M:** Coordinación de trasplantes intrahospitalaria. Nefrología 1991;1(Supl I):28-31.
- Lim HJ, Jambaldorj E, Lee Y *et al.*:** Increasing Use of the Expanded Criteria for Living Kidney Donation and Good Outcomes of Living Kidney Donors in Korea. Transplant Proc. 2016;48(7):2407-2411.
- Nemes B, Fedor R, Kanyári Z *et al.*:** First outcomes, since being full member of Eurotransplant. A single center experience of cadaveric kidney transplantation. Orv Hetil 2016;157(24):925-937.
- Prieto C:** El Coordinador de Trasplante. Nefrología 1989;9:126-127.
- Proceso de Donación. Centro Nacional de Trasplantes. Secretaría de Salud. México. 2016 http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/donacion_procesos.html. Consultado 4 de julio de 2016.
- Solís-Vargas E, Evangelista-Carrillo LA, Puentes-Camacho A *et al.*:** Epidemiological Characteristics of the Largest Kidney Transplant Program in Mexico: Western National Medical Center, Mexican Institute of Social Security. Transplant Proc 2016;48(6):1999-2005.

Metodología de la investigación en salud

CAPÍTULO

25

Esther González Manzano

INTRODUCCIÓN

La experiencia del hombre en el mundo actual es muy compleja, ya que está conformada de numerosas fuerzas políticas, económicas, físicas, químicas, sociales y psicológicas, ante esta complejidad, el hombre busca explicaciones, por lo que es necesario conocer, describir e interpretar los hechos o fenómenos, que permitan comprender sus regularidades y poder predecir el resultado del fenómeno en estudio.

El conocimiento es la actividad a través de la cual el hombre trata de obtener las explicaciones de los fenómenos o hechos que suceden, ya sea en su interior psicobiológico o en el ámbito de sus relaciones con los demás, y que es adquirido de forma científica o empírica.

El conocimiento empírico es aquel que se obtiene con la experiencia, varía de unos hombres a otros de acuerdo con su nivel profesional, de vida y condiciones sociales; mientras que el conocimiento científico es aquel que se obtiene a través de la observación, experimentación y el análisis de fenómenos o hechos que proporcionan datos con validez y objetividad, el cual tiene las siguientes características:

1. **Objetivo.** Trata los hechos y se apega a ellos evitando introducir en la explicación cosas sobrenaturales, valores sentimentales o emocionales
2. **Sistemático.** Consiste en establecer un orden o coherencia entre los conocimientos producidos en la investigación
3. **Racional.** Toda explicación debe ser fundamentada, a través de principios y teorías científicas
4. **Universal.** Que tiene validez para todos los objetos del conjunto a que se refieren las afirmaciones
5. **Relacionable.** Consiste en relacionar y descubrir las conexiones, así como a los vínculos entre los fenómenos y acontecimientos que conforman la realidad
6. **Verificable.** Es un proceso mediante el cual se somete a prueba a las afirmaciones sobre los hechos, para confirmar si son verdaderas o falsas, y que cualquier científico o persona lo puede comprobar
7. **Crítico.** Emite juicios de valor
8. **Falible.** Que se puede llegar a crear conocimientos erróneos, pero ciertos a las condiciones históricas y sociales en las que se producen

La ciencia es reconocida como un “sistema de conocimientos que se adquiere como resultado de la investigación científica, contribuye a la solución de problemas que enfrenta el hombre en relación a su medio a partir de conceptos, leyes, categorías y teorías”.

Siendo la investigación científica la principal vía por la cual la ciencia adquiere más conocimientos, considerada un proceso sistemático que sustentado en el método científico, pretende adquirir, aplicar y crear conocimiento a fin de resolver total o

parcialmente un problema científico determinado, con el objetivo de guiar o ayudar a mejorar la existencia de los seres humanos en cualquier campo del conocimiento humano, que se caracteriza por ser:

1. Racional
2. Metódica
3. Reflexiva
4. Constante
5. Ordenada
6. Controlada
7. Crítica

Tamayo clasifica a la investigación científica teniendo en cuenta las posibilidades de aplicación de dichos resultados, en dos formas:

- **Pura**, también se le da nombre de básica o fundamental, su propósito está en encontrar con nuevos conocimientos con la finalidad de formular nuevas teorías o modificar las existentes, de este modo no se ocupa de las aplicaciones prácticas
- **Aplicada**, si el problema surge de la práctica y genera resultados que pueden utilizarse, la investigación se considera aplicada. En el ámbito de la investigación clínica, pueden contribuir a generar recomendaciones sobre métodos de diagnóstico o medidas de prevención

A fin de buscar la resolución de los problemas y de esta manera producir conocimiento, la investigación se sustenta en dos enfoques:

- Cuantitativo
- Cualitativo

Enfoque cuantitativo. Surge durante los siglos XVII y XIX, en el proceso de consolidación del capitalismo. Su racionalidad está fundamentada en el Cientificismo y el Racionalismo, como posturas epistemológicas institucionalistas y se caracteriza por.

- Mantener un profundo apego a la ciencia y no se interesa en la subjetividad de los individuos
- Probar hipótesis, usando una recolección de datos basados en la medición numérica y en el análisis estadístico con la finalidad de establecer patrones del comportamiento y así probar teorías
- En este enfoque, la objetividad es la única forma de alcanzar el conocimiento, el investigador plantea un problema totalmente específico, incluye variables que serán sujetas a medición o a comprobación, así mismo plantea una hipótesis que resulta ser la respuesta tentativa al problema planteado

Enfoque cualitativo. Los orígenes de este enfoque se encuentran en la antigüedad a partir del siglo XIX, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. No trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, si no de descubrir tantas cualidades como sea posible. Entre las principales características están:

- Considera el fenómeno como un todo
- Trata estudios en pequeña escala
- Hace énfasis en la validez de las investigaciones a través de la proximidad a la realidad empírica
- No suele probar hipótesis o teorías
- No permite un análisis estadístico
- Participación del investigador a través de la interacción con los sujetos que estudian, ese es su instrumento de medida
- Analizan y comprenden a los sujetos y fenómenos de estudio desde la perspectiva de ambos

La investigación en salud ha permitido conocer e identificar los factores que condicionan la salud, la historia natural de la enfermedad, el funcionamiento de los servicios de salud o el tipo de atención que se presta, lo que ha sido sustento para la toma de decisiones en la atención clínica de los pacientes y en la formulación de políticas en salud.

Otros campos de la ciencia que contribuyen de manera considerablemente al mejoramiento del conocimiento sobre los asuntos sanitarios se encuentran:

- Ciencias biomédicas: comprenden toda la investigación biológica, médica y clínica, así como el desarrollo y la valoración de los productos biomédicos
- Ciencias de la población: abarcan la epidemiología, la demografía y las ciencias socioconductuales
- Ciencias de políticas de la salud: comprenden la investigación en política sanitaria y servicios de salud

El proceso de investigación comienza con la selección de un campo y un tema de investigación, se planifica, se diseña el plan a seguir y este se redacta en forma de protocolo de investigación y, si procede, se presenta como una propuesta de investigación.

Para realizar la investigación es necesario considerar diferentes etapas sin prescindir ninguna de ellas, pues se corre el riesgo de plantear una metodología inadecuada, la formulación de resultados incompletos y difíciles de interpretar y por último de conclusiones erróneas.

Algunos autores proponen los siguientes pasos del proceso de investigación:

1. Planificación
2. Diseño
3. Recolección de datos
4. Organización y presentación
5. Análisis de datos
6. Interpretación
7. Publicación

Como primer paso en el proceso de investigación, debe quedar delimitado con precisión el problema científico a resolver, plantear objetivos, seleccionar los métodos y técnicas a emplear, así como determinar las formas y procedimientos para la elaboración y análisis de los resultados. Por lo que resulta importante comenzar formulando una pregunta de investigación, pues es la mejor forma de plantear el problema, enfocar y limitar el estudio, orientando sobre el diseño de investigación más apropiado.

Lo primero que tiene que hacer el investigador es decidir el tema de estudio, en los diferentes campos de investigación clínica que tienen como finalidad mejorar la salud.

Las ideas para los temas de investigación pueden surgir del conocimiento, de la experiencia y del trabajo del investigador; sin embargo existen diferentes fuentes de información de apoyo para los investigadores, entre las que se recomiendan:

- Leer bibliografía médica que incluya revisiones que expliquen lagunas en la investigación
- Asistir a reuniones científicas (congresos, simposios, seminarios talleres, entre otros)
- Elaborar listados sobre áreas de su interés científico
- Obtener nuevas ideas de estudios anteriores
- Observaciones exhaustivas a los pacientes

Para la formulación de la pregunta de investigación, existen metodologías que guían al investigador, a fin de identificar la pertinencia, como se muestra en la figura 25-1, el acrónimo FINER, es de gran utilidad.

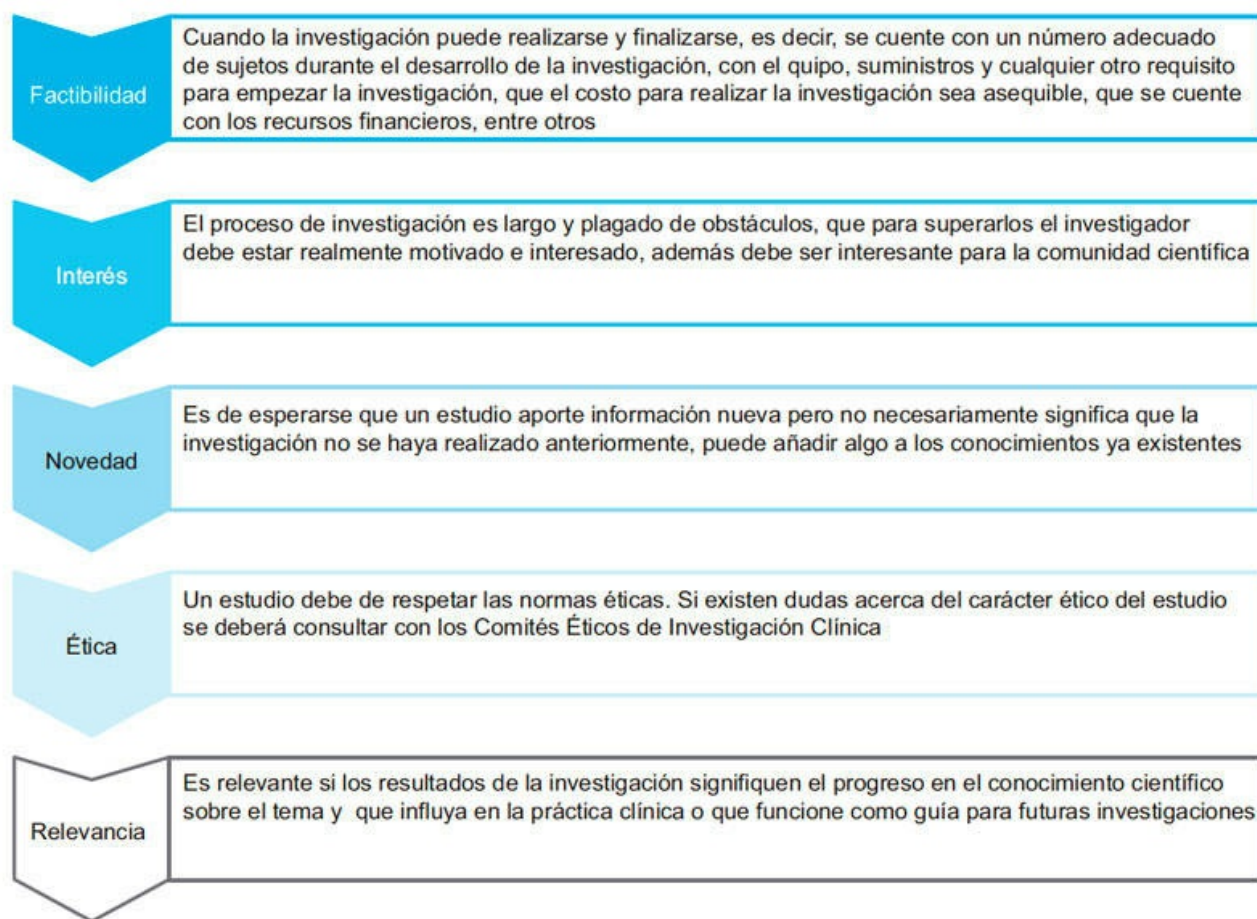


Figura 25-1. Cualidades de la pregunta de investigación.

Otra metodología fácil y eficiente que apoya al investigador en la redacción de la pregunta de investigación es el acrónimo PICO (figura 25-2), donde la pregunta deberá incluir los siguientes elementos.

Pacientes	En este punto se describe la edad, el sexo, los criterios de inclusión, exclusión y eliminación
Intervención	Aquí se describirá que tipo de acción vamos a realizar o estudiar, en caso de que exista
Comparación	Describir con respecto a qué es diferente la intervención. Inicialmente se debe realizar con respecto a placebo
Out come	Describir los beneficios conlleva. Por ejemplo el tiempo de supervivencia como resultado

Figura 25-2. Pautas para el desarrollo de la pregunta de investigación.

Después de formular la pregunta y tema de investigación debidamente estudiado, lo que sigue es encontrar cuáles son las soluciones más probables y elegir la que permita su comprobación, es decir, un plan a seguir donde se considere el diseño del estudio. Para esto, los investigadores tienen que seleccionar el diseño más apropiado y factible.

Existen dos principales tipos de diseño de investigación (figura 25-3):

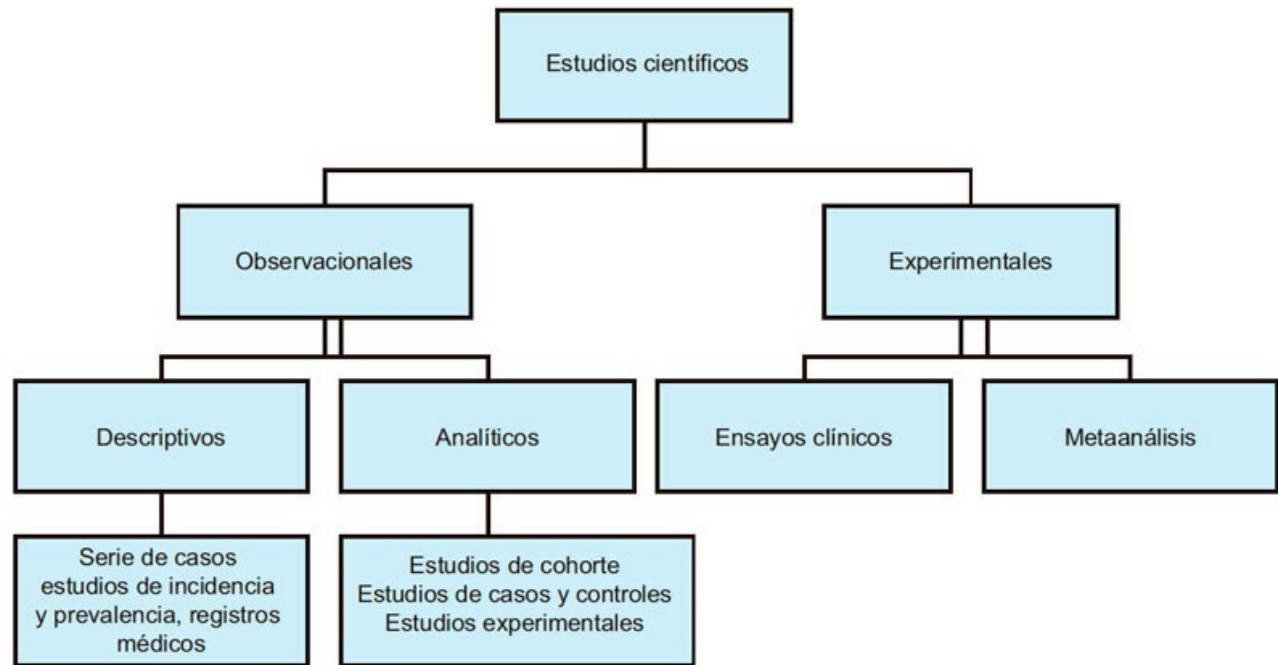


Figura 25-3.

Diseño de los estudios de investigación.

- Observacionales
- Experimentales

ESTUDIOS OBSERVACIONALES

Pueden ser descriptivos y analíticos. Un estudio observacional descriptivo es cuando sólo se describe la distribución de una característica y un estudio observacional analítico detalla las asociaciones, y analiza sus posibles causas y efectos. Puede ser transversal o longitudinal, en el primer tipo, las determinaciones se hacen en única ocasión, en el segundo, se realizan varias mediciones durante un periodo determinado.

Un estudio observacional longitudinal puede ser retrospectivo o prospectivo. En el estudio retrospectivo, los investigadores estudian acontecimientos presentes y pasados. En un estudio prospectivo longitudinal, los investigadores hacen un seguimiento de los sujetos de investigación para observar los hechos.

Estudios observacionales descriptivos

El investigador se limita a describir los fenómenos objeto de estudio e incluyen: Reportes de casos, serie de casos, estudios de incidencia, estudios de prevalencia, estudios observacionales, estudios de casos y controles.

Reportes de casos

Consisten en el resumen y la discusión a la luz de lo previamente publicado sobre casos clínicos raros o especiales. Son una fuente generadora de hipótesis para estudios futuros.

Series de casos

Se fundamentan en la descripción de lo encontrado durante un periodo, en un grupo reducido y seleccionado. Entre sus ventajas se citan que son generadores de preguntas e hipótesis, que sirven como base para estudios posteriores y que son baratos.

Estudios de incidencia

Son los que cuantifican la ocurrencia de casos nuevos de una enfermedad en cierto periodo y para una población específica en riesgo.

Estudios de prevalencia

Son los de corte transversal (*cross sectional*) que cuantifican la proporción de individuos en una población, que presentan la enfermedad o condición en un momento específico. En ellos se selecciona un intervalo temporal (“ventana temporal”) y se focaliza la observación en éste. No se sigue a los pacientes en el tiempo.

ESTUDIOS OBSERVACIONALES ANALÍTICOS

También conocidos como comparativos, en los que el investigador se interroga e investiga las causas del fenómeno en estudio, donde se contrastará una o más variables entre los grupos de estudio incluidos, incluyen:

Estudio de casos y controles

Son un tipo de estudios retrospectivos en el tiempo en los que se estudian a dos grupos; uno con un desenlace especificado (casos) y otro grupo sin ese desenlace (testigos o referencia), se observa retrospectivamente la presencia o exposición al factor de estudio en cada caso con la finalidad de determinar la posible etiología de una enfermedad, aunque también puede ser útil para identificar las causas de alguna complicación en pacientes que tienen ya una enfermedad establecida.

Estudios de cohorte

Son estudios en los que dos grupos de sujetos, uno con el factor de riesgo y otro sin él,

van a ser observados y estudiados a lo largo del tiempo con la finalidad de observar la presencia de la patología. Dependiendo del inicio del estudio y de la presencia de la enfermedad, pueden ser prospectivos o retrospectivos.

Estudios experimentales

Son aquellos en los que el investigador mide la enfermedad o la relación causa efecto pero no interviene, sin embargo puede manipular la causa. Este tipo de intervenciones se usan para evaluar la eficacia de intervenciones terapéuticas, preventivas, rehabilitadoras, este tipo de estudios incluyen los ensayos clínicos y metaanálisis.

Ensayo clínico

Es una comparación entre humanos en el que se compara más de dos grupos de individuos, con características homogéneas, que reciben tratamientos diferentes con el objetivo de evaluar si uno de los tratamientos (intervenciones), ofrece más beneficios que otro. Es reconocido como el método más eficaz para establecer y comparar la efectividad de los tratamientos, se realizan con sustancias o productos biológicos, dispositivos, procedimientos médico-quirúrgicos. De acuerdo con la metodología empleada en el diseño, pueden ser:

- **Clínico controlado.** Existe un grupo de control sobre el que no se realiza la intervención a evaluar, por lo tanto es útil para comparar los resultados
- **Clínico controlado con grupos paralelos.** Uno o varios grupos son asignados para recibir el tratamiento experimental, al mismo tiempo que otro recibe el tratamiento control o placebo
- **Clínico controlado con grupos cruzados.** Los tratamientos, tanto el experimental como el de control son administrados a cada individuo en periodos repetidos determinados de manera aleatoria
- **Clínico no controlado.** Valora la respuesta de la intervención en el mismo grupo de sujetos antes y después de la intervención

Metaanálisis

Es un análisis estadístico de una colección de varios ensayos clínicos, es considerada como una piedra angular de la medicina basada en evidencia, con la ventaja de que al aumentar el tamaño de la población disminuye el efecto del azar, mejorando la significancia clínica. Las desventajas en su realización es que no siempre son factibles.

Una vez culminada la planeación del proyecto, el investigador debe elaborar un proyecto de investigación por escrito donde se describa de manera detallada y completa el proceso a seguir antes de realizar dicho estudio, que exprese de manera clara y detallada los objetivos y el plan de investigación.

Existen diferentes formatos (cuadro 25-1), pero en general, incluyen los siguientes elementos:

Cuadro 25-1. Elementos del protocolo de investigación

- I. Título
- II. Marco teórico
 - Definición del planteamiento del problema
 - Antecedentes
 - Hipótesis
 - Objetivos
- III. Metodología
 - Diseño de estudio
 - Población
 - Muestra
 - Técnicas
 - Métodos
 - Instrumentos
 - Formas de medir
 - Organizar y análisis de datos
 - Medidas de resumen
 - Pruebas estadísticas
- IV. Lineamientos éticos
 - Carta de consentimiento
 - Especificación de procedimientos peligrosos
- V. Recursos y logística
 - Recursos humanos
 - Recursos materiales
 - Recursos físicos
- VI. Referencias bibliográficas

Consideraciones generales de los componentes del protocolo de investigación

Título

Tiene la finalidad de identificar el objeto de estudio, en lo posible debe contestar a las preguntas ¿qué?, ¿a quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?

Marco teórico

Planteamiento del problema, es la descripción clara de lo que se quiere conocer, probar o resolver mediante la investigación, debe reflejar la relación entre la observación empírica y el sustento teórico, por lo que es de gran importancia la lectura crítica.

Los antecedentes constituyen el marco de referencia que permite conocer el estado actual del problema. Por lo que al revisar la literatura, el investigador profundizar el conocimiento existente a fin de mejorar el diseño. Los antecedentes tienen que incluir una revisión actualizada y relevante de la literatura existente sobre el problema de investigación planteado, por lo que deberán contener resultados o hallazgos de estudios preliminares, nacionales y extranjeros, se debe tener cuidado sobre las referencias contempladas.

Hipótesis

Son respuestas tentativas al problema planteado, está sujeta a comprobación, puede surgir como una deducción de los resultados ya conocidos. La hipótesis ayuda en la identificación de variables, diseño y métodos estadísticos necesarios para su comprobación.

Objetivos

Deben ser claros, precisos, pertinentes y factibles. Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: el interés específico de la investigación, los recursos físicos, humanos y financieros, la metodología adecuada para comprobar la hipótesis y lo más importante, estar directamente relacionados con las consecuencias de la misma.

Metodología

Debe describir de manera detallada los métodos y técnicas que se utilizarán durante el estudio, con el fin de cumplir los objetivos y verificar la hipótesis. La metodología debe considerar lo siguiente:

Diseño. Para la selección del tipo de estudio que se realizará se debe tomar en cuenta los objetivos y la hipótesis planteados, identificar si se trata de un estudio observacional o experimental, y en caso de que sea observacional, definir si será comparativo o descriptivo, transversal o longitudinal, retrospectivo o prospectivo.

Población. Para definir a la población a estudiar, se deben establecer criterios de inclusión, exclusión y eliminación, que son las características que deben estar o no presentes en las unidades a observar. Es necesario considerar una “muestra” como un subconjunto representativo de la población que se utiliza cuando no es factible estudiar la totalidad, debe de ser representativa y adecuada en relación al número y características.

Variables y escalas de medición. Con la evaluación de los elementos de estudio se pueden clasificar en variables consideradas como “causa” que son las independientes y el “efecto” que es la variable dependiente, pero desde el punto de vista de nivel de medición, estas variables se clasifican en cuantitativas y cualitativas. Al seleccionarlas es importante considerar su relación con la hipótesis y objetivos.

Procedimientos de recolección de información. Se debe detallar el método a través del cual se obtendrán los datos de las variables definidas, el cual puede ser directo o indirecto. El método directo se obtiene de los individuos involucrados en el estudio, o cuando es indirecto, las variables se obtendrán de fuentes secundarias como: expedientes clínicos, documentos, bases de datos, archivos clínicos, histopatológicos o radiológicos, entre otros. Cabe señalar que es necesario diseñar instrumentos que permitan la captación de dicha información.

Organización y análisis de datos. Es la fase en la que los datos u observaciones se organizan, describen y comparan entre sí, por lo regular se realiza por medio de técnicas estadísticas.

Presentación de la información. Para esto es necesario elaborar cuadros y gráficas que se consideren necesarios para mostrar la información, tomando en cuenta el tipo de variables y escalas de medición definidas y usadas, sin perder de vista que tanto los objetivos como la hipótesis son la guía.

Análisis de datos. Describir la forma en cómo se manejarán las variables para su estudio, señalando las medidas de resumen, tanto de dispersión como las de tendencia central, a fin de definir las pruebas estadísticas.

Lineamientos éticos

Es importante explicar con detalle aquellos riesgos y peligros de la investigación, como por ejemplo el uso de radiaciones ionizantes, microorganismos patógenos, entre otros, así como las medidas que se tomarán en cuenta para evitar procedimientos inseguros e inadecuados, en casos donde se realice con seres humanos, se debe especificar la manera en que se dará cumplimiento a los preceptos éticos; por ejemplo, con base a lo establecido en la Declaración de Helsinki o los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud.

Recursos y logística

Especificar todos los elementos que se identifican como necesarios para el desarrollo del estudio y además describir el uso que se dará a los recursos humanos, materiales y financieros.

Deben esquematizarse las fechas y duraciones de cada una de las etapas del estudio, incluyendo:

- Recopilación de bibliografía
- Elaboración del protocolo
- Adquisición del material
- Diseño de instrumentos
- Capacitación del personal
- Recolección de datos
- Codificación
- Procesamiento
- Análisis
- Redacción

Bibliografía

Es la referencia a las citas en aquella información que se utilizó para la construcción de los antecedentes y planteamiento del problema. La cita bibliográfica puede ser de con base en libros, revistas, índices, catálogos, documentos oficiales, comunicaciones personales, entre otras, con el propósito de otorgar créditos a los autores correspondientes, de fundamentar el problema de investigación y permitir que los lectores

conozcan las fuentes documentales. Existen distintas maneras de referir y escribir las citas bibliográficas, estas deberán seguir el orden de aparición en el texto con numeración correlativa y ser señaladas en superíndice, los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con el listado vigente en la *List of Journals Indexed* de *Index Medicus*, disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/jrbrowser.cgi>.

BIBLIOGRAFÍA

- Arguedas O:** Tipos de Diseño en Estudios de Investigación Biomédica, Acta Médica Costarricense. 2010;52(1):16-18.
- Cortés M, Iglesias M:** Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Universidad Autónoma de Campeche, 2004.
- Gómez B:** Metodología de la Investigación, 2nd ed. México: Red Tercer Milenio, 2012.
- Jiménez R:** Metodología de la Investigación: elementos básicos para la investigación clínica. 2nd ed. Ciudad de la Habana: Ciencias Médicas, 1988.
- Mahmoud F:** Guía Práctica de Investigación en Salud. E.U.A. Organización Panamericana de la Salud, 2008.
- Manterola C:** Investigación Clínica: por qué realizarla y como desarrollarla, Revista Médica Clínica Condes. 2009;20(3):235-239.
- Martínez A, Sánchez M:** Metodología de Investigación en Educación Médica: la pregunta de investigación en educación médica, Revista UNAM de Investigación en Educación Médica. 2015;4 (13):43-49.
- Sánchez F, Molina F:** Metodología de la Investigación y Práctica Clínica Basada en la Evidencia. Programa Transversal y Complementario del Residente. Murcia: Quaderna Editorial.
- Tamayo M:** El Proceso de la Investigación Científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. 4ª ed. México: Limusa, 2003.

Índice

Colaboradores	6
Prefacio a la primera edición	9
Prólogo a la segunda edición	10
Dedicatoria	12
1. Historia de la enfermería en México	17
2. Anatomía y fisiología renal	33
3. Hacia un modelo de salud renal	46
4. Enfermedad renal crónica, un problema de salud pública	87
5. Evaluación de la función renal, diagnóstico y clasificación de la enfermedad renal crónica	100
6. Evaluación de la enfermedad renal en el niño	128
7. El riñón en condiciones especiales	138
8. Manifestaciones clínicas de la enfermedad renal crónica	155
9. Tratamiento sustitutivo de la función renal	181
10. Implantación del acceso peritoneal crónico	201
11. Proceso de atención de enfermería en diálisis peritoneal	216
12. Sistemas de conexión y desconexión en diálisis peritoneal	241
13. Acceso vascular para hemodiálisis	254
14. Proceso de atención de enfermería en hemodiálisis	276
15. La anemia de la enfermedad renal crónica	297
16. Toma de decisiones anticipadas	315
17. Aspectos administrativos y normativos en la práctica de enfermería	331
18. Trasplante renal	346
19. Aspectos nutricionales en el enfermo renal crónico	366
20. El futuro de las terapias sustitutivas de la función renal	378
21. Fármacos y diálisis	392
22. Trabajo social en diálisis	399
23. Reanimación cardiopulmonar	410

24. Procuración de órganos	432
25. Metodología de la investigación en salud	449