



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTÁCALA**  
**CARRERA DE ENFERMERÍA**

**TITULO: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A PACIENTE CON HEMODIÁLISIS**

**QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TITULO DE ENFERMERÍA**  
**NIVEL TÉCNICO**

**NOMBRE: MARIA DE LOURDES LÓPEZ GARCÍA**

**DIRECTORA: MARÍA GUADALUPE LÓPEZ SANDOVAL**

**Noviembre 2016**

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

Introducción	4
Justificación	6
Objetivos	7
Metodología	8

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Epidemiología	9
1. 2Antecedentes Histórico	10
1.3 Teoría de Orem	13
1.4 Anatomía y fisiología del sistema Renal	19
1.5 Fisiología Renal	35
1.6 Insuficiencia Renal Crónica (IRC)	36
1.7 Fisiopatología (IRC)	37
1.8 Tratamiento conservador	40

## **CAPITULO II: HEMODIÁLISIS**

2.1. Hemodiálisis	45
2.2. Indicaciones	45
2.3. Contraindicaciones	45
2.4. Ventajas	45
2.5. Componentes de la hemodiálisis	46
2.6. Accesos Vasculares	56
2.7. Complicaciones Intradialisis	60
2.8. Complicaciones Extra diálisis	66

## **CAPITULO III: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A PACIENTE SOMETIDO A HEMODIÁLISIS**

3.1. Preparación para la maquina de hemodiálisis	70
3.2. Preparación del líquido para toma de conductividad	71
3.3. Preparación del material para el cebado del filtro	72
3.4. Preparación del paciente	73
3.5. Preparación de los accesos vasculares	74
3.6. Programación de la hemodiálisis	75

3.7. Conexión del paciente con acceso vascular permanente	76
3.8. Conexión del catéter	77
3.9. Conexión del paciente al monitor	78
3.10. Controlaremos las contantes	79
Derechos de los pacientes	80
Obligaciones del paciente	81
Principios Éticos de Enfermería	83
Anexos	
Normas Oficiales Mexicanas	86
Conclusiones	89
Sugerencias	90

## INTRODUCCIÓN.

La insuficiencia renal crónica es un problema mundial de salud, que requiere de tratamiento sustitutivo que permita la supervivencia y la vida activa de la persona. El deterioro de la función renal, hace que los pacientes experimenten síntomas que afectan su funcionamiento en general, para lo cual reciben diversas terapias de reemplazo renal, que afectan su calidad de vida en todos sus aspectos.

La insuficiencia renal crónica (IRC) es un problema de salud pública en México con una incidencia de aproximadamente 4000 nuevos casos por año; entre 8 y 10% de la población mexicana mayor de 20 años padece esta enfermedad, y entre las causas principales se encuentra la diabetes (IMSS 2015)(1).

Los tratamientos sustitutivos de la IRC garantizan la supervivencia pero no necesariamente se traducen en un completo bienestar físico, psicoemocional y social, por lo que aspectos vinculados a la calidad de vida y la estabilidad emocional y afectiva del paciente pueden ser determinantes para el éxito del tratamiento de la IRC.

Uno de los principales tratamientos sustitutivos para la insuficiencia renal crónica es la hemodiálisis, es un procedimiento que se utiliza para depurar la sangre y eliminar solutos de pequeño peso molecular.

En este trabajo se presentan los objetivos, la justificación y la metodología.

En el capítulo I. Se presenta el marco conceptual que guía este trabajo de investigación, marco histórico que permite al lector conocer el origen y relevancia útil en el momento actual. El marco referencial aborda los elementos que sustentan las intervenciones de enfermería.

El capítulo II. presenta las intervenciones de enfermería fundamentales en el cuidado del paciente con tratamiento sustitutivo de hemodiálisis, que guían el conocimiento a estudiantes y profesionales de la salud y sean consideradas en el cuidado a pacientes con hemodiálisis, se presentan las conclusiones y sugerencias que benefician a la población mexicana con IRC, para brindar un cuidado profesional de calidad.

## JUSTIFICACIÓN

La insuficiencia renal crónica (IRC) es una pérdida progresiva irreversible de las funciones renales. México con una incidencia de aproximadamente 4000 nuevos casos por año; entre 8 y 10% de la población mexicana mayor de 20 años padece esta enfermedad (IMSS 2015). Por lo que podemos observar la población económicamente activa está presentando este problema de Salud Pública mientras siga aumentando el sobrepeso, la obesidad y la hipertensión arterial, seguirán aumentando los pacientes con IRC, que debe ser atendido de manera inmediata a través de cuidados en la conservación de la salud.

El costo anual por individuo en el Sector público es de 158.964 pesos, para la institución de salud representa un costo económico de 6,500 millones de pesos y la cifra año con año aumenta a consecuencia de la creciente epidemia de pacientes con IRC. (IMSS 2015)

Por lo anterior mi interés de realizar este trabajo ya que el profesional de enfermería juega un papel importante en la atención a pacientes con hemodiálisis.

A la institución educativa Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) le beneficia el tener un documento de consulta para la población estudiantil que tenga interés en ampliar sus conocimientos sobre este tema de importancia que aparece en el plan de estudios.



## OBJETIVOS

### Generales:

- ❖ Ampliar y profundizar conocimientos sobre la I.R.C. siendo este un problema de salud pública al que enfermería se enfrenta, por lo que debe actualizarse para brindar un cuidado de calidad y calidez al paciente con hemodiálisis.
- ❖ Elaborar un documento que amplíe y profundice sobre el manejo del paciente con IRC sometido a hemodiálisis.

### Específicos:

- ❖ Describir las intervenciones de enfermería en el cuidado de la persona sometida a hemodiálisis, que contribuyan a elevar la calidad de los cuidados.
- ❖ Proponer cuidados de enfermería que permitan brindar una atención de calidad a la población que presente este problema de salud.
- ❖ Lograr que los estudiantes y pasantes de enfermería conozcan la importancia del problema de salud y las intervenciones de enfermería en la atención a este grupo de población.
- ❖ Conocer la metodología científica para la elaboración de una tesina.

## **METODOLOGÍA**

La metodología del trabajo se inició con la selección de un tema de interés en la práctica profesional que se lleva a cabo durante la formación, el servicio social y otras prácticas como pasante. El tema seleccionado es intervenciones de enfermería a paciente sometido a hemodiálisis para lo que se hace una búsqueda bibliográfica en libros, documentos oficiales e Internet. Se revisa el material, se elaboran fichas bibliográficas y se selecciona el material que resulta útil para la tesina.

Se diseñan los objetivos generales y específicos, se describe la importancia del tema para la profesión, como beneficia a la sociedad y a las instituciones tanto de salud como la educativa, se elabora marco teórico, conceptual, histórico y referencial, las intervenciones de enfermería que se considera como esenciales en esta tesina; además de establecer las conclusiones más relevantes del trabajo y las sugerencias que retomen los y las enfermeras en su práctica profesional.

## **CAPITULO I: MARCO TEÓRICO**

### **EPIDEMIOLOGÍA**

La insuficiencia renal crónica, considerada ya una epidemia por la Organización Mundial de la salud, en México es un enorme problema de salud pública derivado del descontrol de pacientes con obesidad y diabetes Mellitus.

En julio del 2015, el IMSS registro 59,146 pacientes bajo tratamiento sustitutivo de la función renal, ya sea diálisis peritoneal (DP, la que se hace a través de la cavidad abdominal o peritoneal) o hemodiálisis (hecha a través de la sangre). En el último año destino 6,500 millones de pesos a ambas terapias, y cada año aumenta a consecuencia de la creciente epidemia de pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC).

En julio del 2015 el IMSS atendió a 11,142(19%) pacientes con hemodiálisis intramuros dentro de hospitales y a 13,674(23%) pacientes en unidades externas de hemodiálisis, fuera de hospitales (extramuros).

La propia Organización Mundial de la Salud (OMS) califico la insuficiencia renal como padecimiento catastrófico, debido al rápido crecimiento y alto costo socioeconómico, por lo que representa un problema de salud pública a nivel mundial. Hay 50 mil pacientes en hemodiálisis el número crece entre 12 y 15 por ciento anual se la tenencia continua, en 10 años serán 130 mil mexicanos en hemodiálisis.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Llegado a este punto es obligado recordar cómo empezó esta apasionante aventura del tratamiento en la insuficiencia renal crónica terminal.

Si alguien merece sea considerado el padre de la diálisis, no cabe duda que ese honor debe recaer sobre un investigador escocés, (1830) que a la edad de 25 años fue nombrado catedrático de química, en la Universidad de Anderson de Glasgow y 7 años después a la University Collage de Londres.

Graham sentó las bases de lo que más tarde llegó a ser la química de los coloides y entre otras cosas demostró que el pergamino de origen vegetal actuaba como una membrana semipermeable. Tensó este pergamino sobre un marco cilíndrico de madera y lo depositó sobre un recipiente de agua; luego colocó en él, un tamiz líquido que contenía cristaloides y coloides y pudo comprobar al cabo del tiempo que solo los cristaloides pasaban a través del pergamino.

En otros experimento similar utilizó orina, demostró que la materia cristalóide de esta orina se filtraba al agua, ya que tras evaporar esta, quedaba en el fondo un polvillo blanco que parecía urea.

Graham otorgó el nombre de diálisis a este fenómeno.

Hasta 50 años después de los experimentos de Thomas Graham no tuvo lugar la aplicación práctica clínica de su descubrimiento.

En 1913 John Abel y sus colaboradores realizaron la primera diálisis en animales y escribieron una serie de experiencias con un primitivo aparato que denominaron riñón artificial.

Pero fue el Dr. George Haas que aplicando las ideas de Abel y compañía, llegó a practicar en 1926 la primera diálisis en un ser humano. La diálisis duró 35 minutos y aparte de una reacción febril, la paciente toleró bien el procedimiento. Lógicamente no tuvo efectos terapéuticos.

Posteriormente, Haas realizaría otras 2 sesiones de diálisis, con 2 pacientes urémicos y precisamente utilizando ya la heparina recientemente descubierta por Howell y Holt, aunque con grandes problemas para su purificación. Los años 40

cuando la aparición del riñón rotatorio de Koll y el desarrollo por Murray. Cuando la hemodiálisis llegaba a ser un procedimiento aceptado para una aplicación clínica.

Pero a pesar del éxito de Koll, la hemodiálisis no tuvo gran difusión porque su realización presentaba numerosos problemas técnicos, ya que no se había conseguido una anticoagulación eficaz, aparecieron numerosas infecciones.

En 1955 la hemodiálisis solo se aplicaba en unos cuantos hospitales y en casos excepcionales ya que muchos la consideraban un procedimiento experimental laborioso, caro y peligroso. Sin embargo la utilización con éxito de esta técnica en numerosos casos de insuficiencia renal aguda propicio un nuevo impulso para su desarrollo.

La hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica tuvo que esperar hasta 1960 aunque Quinton y Scribner implantaron el primer Shunt externo, construido con finas paredes de teflón para insertarlo en la arteria radial y en vena cefálica de los pacientes, posibilitó el acceso repetido a la circulación de los mismos y el nacimiento en 1961 el primer programa de hemodiálisis siendo creado en Seattle (en el hospital de la Universidad de Washington) la primera unidad de hemodiálisis ambulatoria de la historia.

A partir de este momento la evaluación natural de la insuficiencia renal crónica ya no volvería a ser la misma, porque se había conseguido estandarizar un procedimiento para sustituir la función depuradora del riñón y evitar la muerte de estos pacientes. Había nacido el tratamiento de la insuficiencia renal crónica con hemodiálisis. La difusión de este procedimiento terapéutico fue extraordinaria y en pocos años se crearon numerosas unidades de hemodiálisis. Este Shunt de Scribner presentaba la ventaja de ser utilizado inmediatamente después de su inserción y de ser utilizado repetidamente durante periodos relativamente largos de tiempo lo que permitió el nacimiento de programas de hemodiálisis.

A pesar de ello el problema de encontrar un acceso vascular adecuado no se había resuelto por completo ya que este Shunt limitaba los movimientos del paciente, requería meticulosos cuidados de limpieza y presenta frecuentes infecciones y trombosis.

En 1966 se produce un acontecimiento histórico cuando Cimico y Brescia describen la fístula arterio-venosa interna (FAVI) la cual venía a resolver los problemas que habían quedado pendientes con el Shunt de Scribner, ya que permite obtener un flujo sanguíneo adecuado, presenta baja incidencia de procesos infecciosos y tromboticos y es bien tolerado por el paciente.

### **Estado del arte.**

En la actualidad existen maquinas de hemodiálisis muy modernas que están dotadas de muchas alarmas que permiten percatarse de la seguridad de la persona y de sus mejoras a través de la atención medica.

Fresenius Medical Care es el fabricante líder de maquinas de diálisis sus maquinas modernas de la serie 2008, 4008 y 5008 ofrecen el mejor tratamiento posible a pacientes.

La maquina de diálisis mas reciente que es el sistema de anoterapia de la serie 5008 gano el premio alemán de innovación empresarial en el año 2006 esta serie se distingue por una interface especialmente fácil de usar, bajo mantenimiento, bajo consumo de agua y energía además ofrece hemodiafiltracion en línea como una opción estándar este es actualmente el mejor tratamiento posible para los pacientes renales crónicos y tiene unos efectos positivos sobre las complicaciones cardiovasculares, disminuyendo a un mas el riesgo de mortalidad.

## TEORIA DE OREM.

Una de las grandes teóricas en el campo de la enfermería, Dorothea Elizabeth Orem, estableció la teoría del déficit del autocuidado como un modelo general compuesto por tres subteorías relacionadas:

- La teoría de autocuidado
- La teoría del déficit del autocuidado
- La teoría de los sistemas de enfermería.

La obra de esta investigadora norteamericana se extiende a toda la enfermería, se aplica y experimenta en centros de educación y asistenciales y suele incluir aspectos relativos a seres humanos, su entorno y salud. El fundamento del modelo de enfermería de Orem, es la teoría del autocuidado. La práctica de actividades de autocuidado se aprende conforme el individuo madura y tienen la finalidad de mantener la salud, prolongar el desarrollo personal y conservar el bienestar.

Todas las personas poseen las condiciones o requisitos universales de autocuidado que a continuación se mencionan:

- Conservación de una ingestión suficiente de aire, agua y alimentos.
- Suministro de cuidados asociados con los procesos de eliminación y excrementos.
- Mantenimiento de un equilibrio entre la actividad y el descanso y entre la soledad y la interacción social.
  
- Evitar los riesgos para la vida, funcionamiento y bienestar.
- Promover el funcionamiento y el desarrollo de los seres humanos dentro de grupos sociales de acuerdo con las potencialidades, las limitaciones conocidas y el deseo de ser normal.

### **II. Teoría del déficit de autocuidado.**

La teoría del déficit de autocuidado desarrolla las razones por las que una persona puede beneficiarse de la enfermería.

**El autocuidado:** Es una función humana reguladora que debe aplicar cada individuo de forma deliberada con el fin de mantener su vida y su estado de salud, desarrollo y bienestar, por tanto es un sistema de acción. La elaboración de los conceptos de autocuidado, necesidad de autocuidado, y actividad de autocuidado conforman los fundamentos que permiten entender las necesidades y las limitaciones de acción de las personas que pueden beneficiarse de la enfermería. Como función reguladora del hombre, el autocuidado es diferente de otros tipos de regulación del funcionamiento y el desarrollo humano.

**Déficit del autocuidado:** Es por tanto la falta de capacidad del individuo para realizar todas las actividades necesarias que garanticen un funcionamiento saludable. Con el fin de ayudar a definir la magnitud de la responsabilidad de enfermería, las funciones y acciones de pacientes y enfermeros, Orem diseñó la teoría de los sistemas de enfermería, la más general de sus teorías, que incluyen todos los términos esenciales, manejados en la teoría del autocuidado.

### **Sistemas de enfermería**

Aquí define la estructura y contenido de la profesión enfermera. Identificó los sistemas de enfermería.

Sistema totalmente compensador o compensatorio global, Sistema parcialmente compensador y Sistema de apoyo educativo

Como una serie continua de acciones que se producen cuando las enfermeras vinculan una o varias formas de ayuda a sus propias actividades o a las acciones de las personas a las que están asistiendo y que están dirigidas a las demandas del autocuidado.

Estos sistemas de enfermería pueden estar preparados para personas individuales, para personas dentro de una unidad de cuidados dependientes y para grupos cuyos miembros tienen demandas de autocuidado terapéutico.

En el sistema totalmente compensador la enfermera realiza el cuidado terapéutico, compensa la incapacidad del paciente para realizar su autocuidado, lo apoya y lo



protege, es decir, el paciente es incapaz de realizar cualquier acto deliberado, no es capaz de caminar, manipular ni razonar y la enfermera es quien brinda la atención, hace juicios y toma decisiones sobre las necesidades de cuidado del paciente.

Evidentemente, en este sistema se enfatiza en la función de la enfermera solo cuando el paciente es incapaz de satisfacer por sí mismo sus necesidades de autocuidado.

En un sistema parcialmente compensador, las acciones de enfermería van encaminadas a realizar algunas de las medidas de autocuidado por el paciente, compensar las limitaciones de autocuidado del mismo, asistirlo en lo que este necesite.

En este sistema tanto la enfermera como el paciente realizan acciones de atención y regulan la acción del autocuidado. El paciente debe ser activo en la toma de medidas para el autocuidado, debe aceptar el cuidado y la asistencia por parte del personal de enfermería. En el sistema de apoyo educativo, el paciente es capaz de desempeñar el autocuidado y puede o debe aprender a ejecutar las actividades necesarias de autocuidado terapéutico aunque no pueda hacer las mismas sin ayuda. Ambos, la enfermera y el paciente regulan el ejercicio y el desarrollo de la acción de autocuidado.

La labor enfermera debe estar orientada según el grado de afectación que tenga el individuo. Esta puede ir desde las acciones que realiza el paciente ambulatorio y que tienen carácter preventivo, hasta el paciente ingresado en el hogar, afectado por una determinada patología o una enfermedad en fase terminal con pronóstico desfavorable.

Consideran los autores de este trabajo que la teoría del autocuidado y la del déficit del autocuidado pueden aplicarse en la primera etapa de nuestro método científico. El individuo puede acudir a nuestras unidades asistenciales por presentar dificultades para satisfacer sus necesidades de autocuidado, porque no puede continuar practicando algunas actividades que cotidianamente realizaba y mantenían su salud de forma óptima. (Alimentarse, bañarse, miccionar, defecar, caminar).

Por determinadas circunstancias puede entonces el individuo sentirse incapaz de satisfacer sus necesidades de autocuidado, de forma parcial o total y referirlo él mismo, sus familiares u otras personas durante la entrevista o detectarlas la enfermera mediante la exploración física y la observación. Desde este momento el paciente comienza a beneficiarse por la acción humana de la enfermería. Esta valoración constituye entonces la base para la identificación de diagnósticos enfermeros, el desarrollo de resultados, la ejecución de actuaciones de enfermería y la evaluación de las mismas. La segunda etapa del proceso de atención de enfermería descrita por Orem, incluye el diseño de un sistema de enfermería que de cómo resultado la consecución de las metas de la salud. Nos encontramos entonces en la etapa de intervención, donde deben desarrollarse estrategias para evitar, reducir o corregir al mínimo las necesidades de autocuidado que el paciente tiene insatisfechas. La aplicación de la teoría de los sistemas de enfermería de Dorothea Orem durante la etapa de intervención puede proporcionar muy buenos resultados en la práctica asistencial, tanto para el enfermero como para el paciente. Al profesional de enfermería le es útil para desarrollar y convalidar conocimientos en esta disciplina, además que guía el ejercicio profesional y la investigación. Al paciente le brinda la posibilidad de interactuar con el profesional para lograr con éxito los objetivos propuestos.

La enfermera de esta forma involucra al paciente en su propio cuidado. Es conveniente aplicar el modelo de Orem siempre que la capacidad de satisfacer necesidades de autocuidado de una persona sea inadecuada o insuficiente. Por consiguiente debe diseñarse y ejecutarse en la práctica un sistema de enfermería que compense las limitaciones expresadas como déficit de autocuidado o de cuidados dependientes.

El sistema de apoyo educativo se puede aplicar a un paciente que es capaz de desempeñar las actividades de autocuidado por sí solo pero que necesita aprender a ejecutar acciones necesarias para mantener su salud y bienestar.

Es decir, la enfermera actúa ayudando a los individuos para que sean capaces de realizar las actividades de autocuidado, pero que no podrían realizar sin esta ayuda. La enseñanza es un componente indispensable de la asistencia de enfermería y se orienta a fomentar, conservar y restaurar la salud. Cada contacto que la enfermera establece con una persona, sin importar si está enfermo o no, debe considerarse como una oportunidad para la enseñanza. La enfermera tiene la responsabilidad de presentarle la información que necesita para motivarlo a que aprecie la necesidad de aprender. El sistema de apoyo educativo exige de este personal sanitario un incremento cognoscitivo de su profesión además de preparación para responder de manera calificada a las preguntas del paciente o sus familiares. Cuando enseñamos a un paciente diabético insulino dependiente a auto inyectarse la insulina, estamos aplicando el sistema de apoyo educativo, estamos ejecutando una acción independiente de tipo educativa en estrecha relación con el individuo en virtud de los conocimientos y la experiencia.

Otro ejemplo vinculado con la enseñanza de la persona que se ayuda es el concerniente a la educación de un pacientecolostomizado en cuanto a la higiene que debe mantener o también las recomendaciones sanitarias de las mujeres embarazadas.

El sistema parcialmente compensador es también aplicable a los pacientes que necesitan de la atención enfermera, independientemente que pueden tomar algunas medidas de autocuidado. El paciente puede participar activamente en la promoción, conservación o restablecimiento de su salud, en estrecho vínculo con la enfermera.

Este sistema de enfermería es aplicable a pacientes que presentan déficit parcial de autocuidado, por ejemplo un individuo que ha sido intervenido quirúrgicamente hace 48 horas de una apendicitis aguda, necesita de la ayuda de la enfermera para mantener una óptima higiene personal aunque él pueda participar parcialmente en esta necesidad de autocuidado. Otro ejemplo lo constituye el hecho de un paciente que presente disminución de la fuerza muscular en ambos miembros superiores y necesite de la ayuda de la enfermera para cortar algunos alimentos como la carne,

para poder alimentarse, independientemente que pueda ingerir otros alimentos fácilmente por sí solo.

El sistema totalmente compensador abordado por Orem en su teoría de sistemas de enfermería puede aplicarse durante la puesta en práctica de la actuación enfermera ante pacientes que están completamente incapacitados para auto cuidarse.

La enfermera suplente al individuo en las actividades de autocuidado.

La atención de enfermería que se brinda es óptima ya que el paciente se hace dependiente de los cuidados de enfermería, tal es el caso del individuo en estado de coma o la persona encamada que se encuentra en el estadio final de una enfermedad crónica.

Este modelo puede y debe emplearse en el ámbito de la educación de enfermeras profesionales como instrumento de investigación para medir la aplicación del autocuidado y como guía en la práctica asistencial a través del método científico, el proceso de atención de enfermería.

Es útil por tanto su teoría para que las enfermeras (os) desarrollen y convaliden sus conocimientos, enseñen y aprendan enfermería.

El conocimiento adquirido contribuirá a la adquisición de una identidad profesional por parte de los estudiantes en correspondencia con las esferas de la competencia y el desempeño.

## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RENAL

Es uno de los sistemas excretores del cuerpo y consta de las siguientes estructuras:

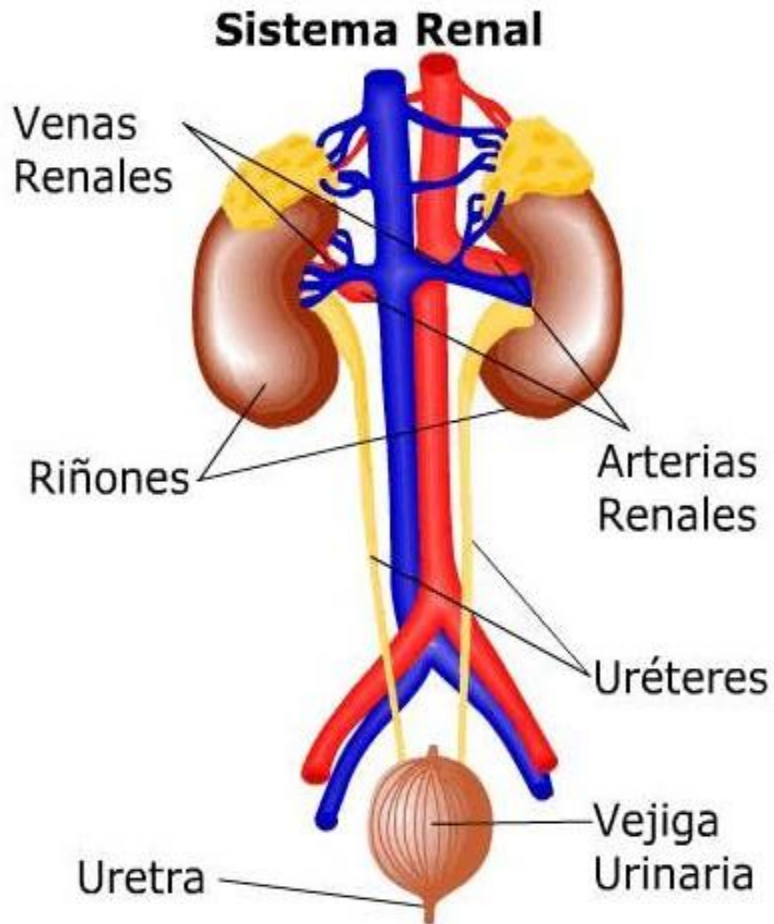


Figura (1) Órganos del sistema urinario o renal. (Fernando Quiroz 1945)

## RIÑONES

Los riñones se encuentran sobre la pared posterior del abdomen, uno a cada lado de la columna vertebral, detrás del peritoneo y debajo del diafragma. Se extienden desde el nivel de la 12<sup>a</sup>, vértebra torácica hasta la 3a. vértebra lumbar. Por lo general el riñón derecho está un poco más abajo que el izquierdo, debido al espacio considerable que ocupa el hígado.

Los riñones son órganos en forma de frijol, de aproximadamente 11cm de longitud, 6cm de anchura y 3cm de espesor. Están embebidos y sostenidos en su posición por una masa de grasa. Una lámina fibroelastica, la aponeurosis renal envuelve a los riñones y a la grasa renal.

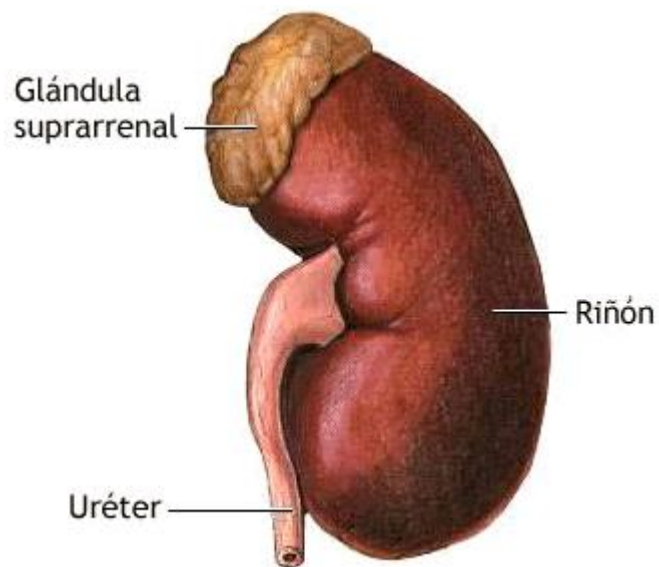


Figura (2) Riñón. (Fernando Quiroz 1945)

## ÓRGANOS RELACIONADOS CON LOS RIÑONES

Como los riñones se encuentran a ambos lados de la columna vertebral, cada uno se relaciona con un grupo diferente de estructuras.

### **Riñón derecho.**

Arriba ---glándula suprarrenal derecha.

Adelante ---lóbulo derecho del hígado, duodeno y ángulo.

Atrás ---diafragma y músculos de la pared posterior del abdomen.

### **Riñón izquierdo.**

Arriba ---glándula suprarrenal izquierda.

Adelante---bazo, estomago, páncreas, yeyuno y ángulo esplénico del colon.

Atrás ---diafragma y músculos de la pared posterior del abdomen.

## ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LOS RIÑONES

Pueden distinguirse tres zonas.

1. Una cápsula fibrosa, que rodea al riñón.
2. La corteza es la capa de tejido que se encuentra inmediatamente subyacente a la cápsula y entre las pirámides.
3. La médula es la capa más interna, consta de estriaciones pálidas de forma cónica, las pirámides renales o de Malpighi.

El hilio es el borde medial cóncavo del riñón por donde entran los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios para el riñón.

La pelvis renal es una estructura en forma de embudo que actúa como receptáculo para la orina que se forma en el riñón. Tiene varias ramas llamadas cálices en su extremo superior, cada una de las cuales rodea el vértice de una pirámide de Malpighi. La orina formada en el riñón pasa por la papila a nivel del vértice de una pirámide hacia el cáliz menor, luego a un cáliz mayor antes de pasar a través de la pelvis hacia el uréter. Las paredes de la pelvis renal contienen músculo liso y están revestidas por epitelio transicional; una onda de contracción, que se origina en células marcapaso en las paredes de los cálices, propulsa la orina a través de la pelvis renal y los uréteres hasta la vejiga; esta es una función intrínseca no sujeta a control nervioso.

El parénquima renal está compuesto de cerca de un millón de unidades funcionales, las nefrona, y un número menor de túbulos colectores. Los túbulos uriníferos están sostenidos por una pequeña cantidad de tejido conjuntivo, que contiene vasos sanguíneos, nerviosos y vasos linfáticos.

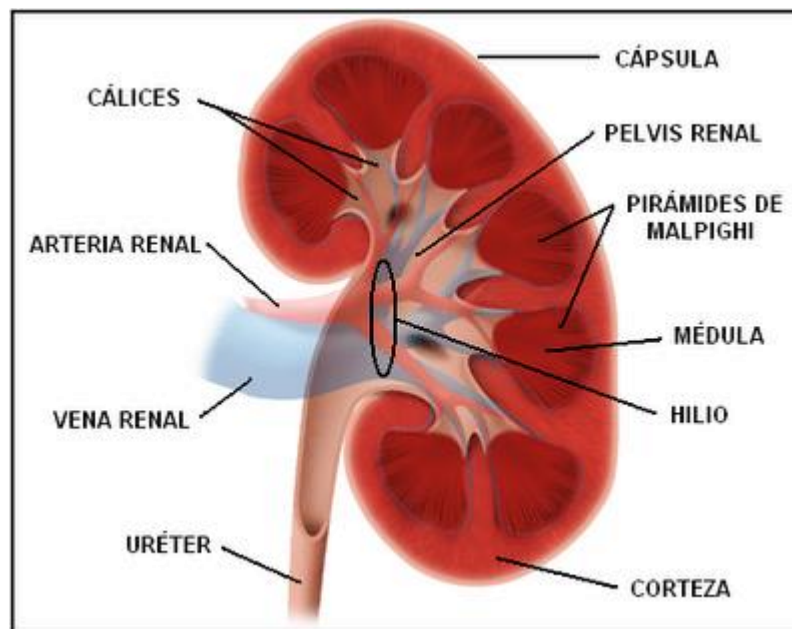


Figura (3) Estructura interna del riñón. (Fernando Quiroz 1945)



## LA NEFRONA

La nefrona es la unidad estructural y funcional de los riñones. Cada riñón posee alrededor de un millón de nefronas distribuidas en la corteza y la médula. La nefrona está compuesto por dos partes, el corpúsculo renal o de Malpighi y los túbulos renales.

### CORPÚSCULO RENAL

Se ubica en la corteza renal. Está constituido por el glomérulo y la cápsula de Bowman.

El glomérulo, contenido dentro de la cápsula de Bowman, se forma de la siguiente manera: la arteria renal, que lleva sangre oxigenada a los riñones, se ramifica hasta formar la arteriola aferente y penetra por el polo vascular del corpúsculo hacia la cápsula de Bowman. En su interior se forman miles de capilares que se disponen en forma de ovillo.

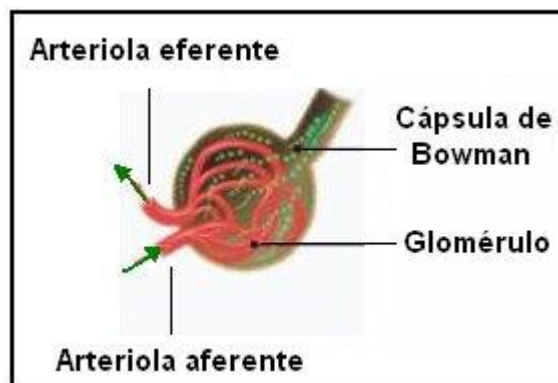


Figura (4) Corpúsculo renal.(Fernando Quiroz 1945)

Estos capilares, que poseen la mayor permeabilidad de todos los capilares existentes en el organismo, se van uniendo en su trayecto hasta formar la arteriola eferente, que sale del glomérulo por el mismo polo vascular. Una nueva ramificación

capilar tiene lugar alrededor de los túbulos renales, donde se forman los capilares peritubulares, que en su recorrido irán aumentando de diámetro hasta formar las vénulas, que se conectan con la vena renal de cada riñón. Las venas renales derecha e izquierda se unen a la vena cava inferior.

Cabe señalar que a diferencia de los que sucede con las redes capilares de todos los tejidos, en que una red capilar arterial deriva en una red capilar venosa, solamente en los glomérulos de las nefronas se forma una segunda red capilar arterial precedida por otra.

La cápsula de Bowman está formada por una delgada capa de células endoteliales. Se ubica en el extremo ciego de los túbulos y encierra al glomérulo. Entre la cápsula de Bowman, que tiene forma de copa, y el glomérulo se encuentra el espacio de Bowman.

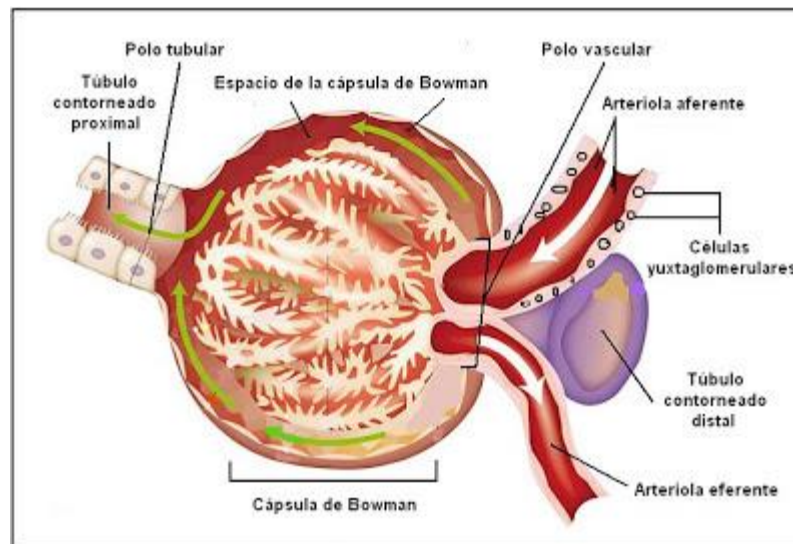


Figura (5) Diagrama de un corpúsculo renal o de Malpighi.(Fernando Quiroz 1945)

Ya se dijo que el corpúsculo renal tiene un polo vascular, donde penetra la sangre a través de la arteriola aferente y sale por la arteriola eferente. En el otro extremo se ubica el polo tubular, por donde sale el filtrado hacia los túbulos renales.

La función de cada corpúsculo renal es filtrar la sangre para su purificación, reabsorbiendo todas las sustancias necesarias para el organismo y excretando todos los desechos a través de la orina. Estas funciones están reguladas por el sistema endócrino mediante las hormonas antidiurética, aldosterona y paratiroides.

## **TÚBULOS RENALES**

La cavidad de la cápsula de Bowman se continúa con un túbulo largo y de trayecto sinuoso, el túbulo contorneado proximal. Luego sigue el asa de Henle, que es un túbulo recto con forma de U donde se diferencia una rama descendente y otra ascendente, y por último el túbulo contorneado distal, que desemboca en el túbulo colector y adopta un trayecto similar al proximal. La función que tienen los túbulos renales es transportar la orina y transformar su composición química hasta los túbulos colectores. Este conducto colector es común a varias nefronas y es donde se produce la concentración final de la orina por acción, como se expondrá más adelante, de la hormona antidiurética.

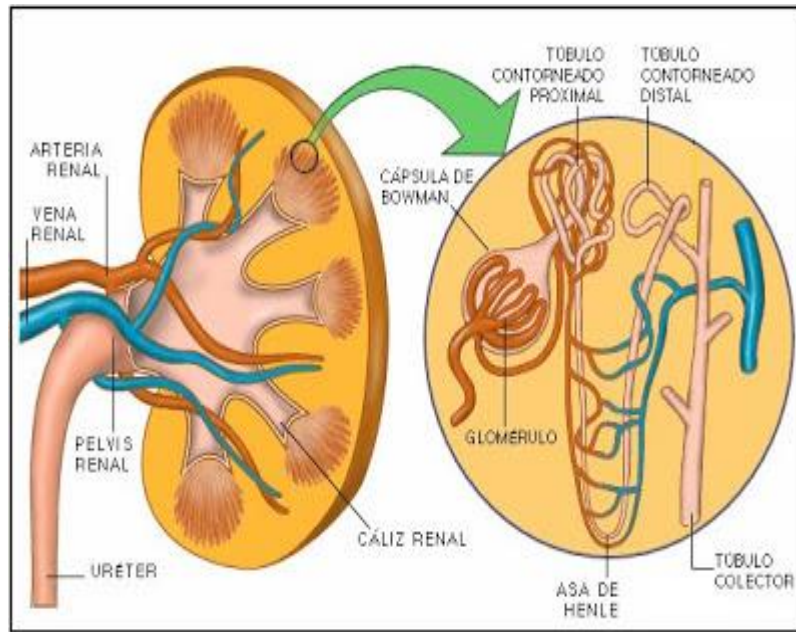


Figura (6) Estructura de una nefrona.(Fernando Quiroz 1945)

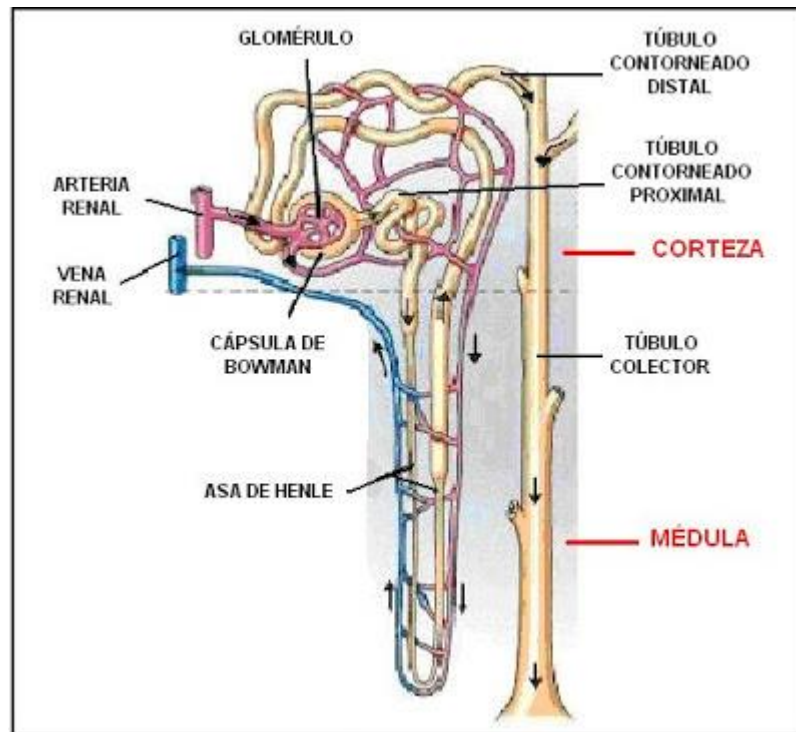


Figura (7) Estructura de la nefrona.(Fernando Quiroz 1945)

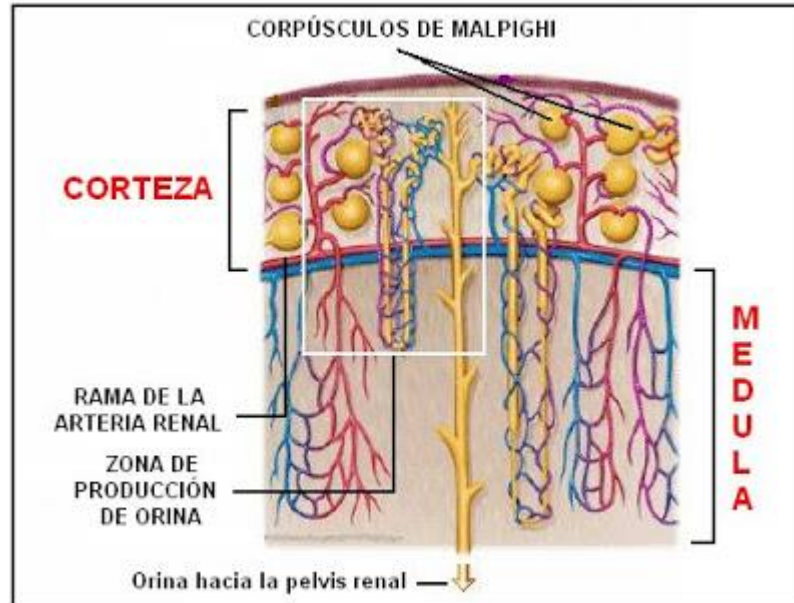


Figura (8) Estructura de una nefrona.(Fernando Quiroz 1945)

### APARATO YUXTAGLOMERULAR

En algunas áreas de su recorrido, la arteriola aferente (la que penetra en el glomérulo) se adosa al túbulo contorneado distal. Esto produce una modificación en las células de ambas estructuras que da lugar al aparato yuxtaglomerular. Con el nombre de "mácula densa" se conoce a la modificación celular existente en el túbulo distal.

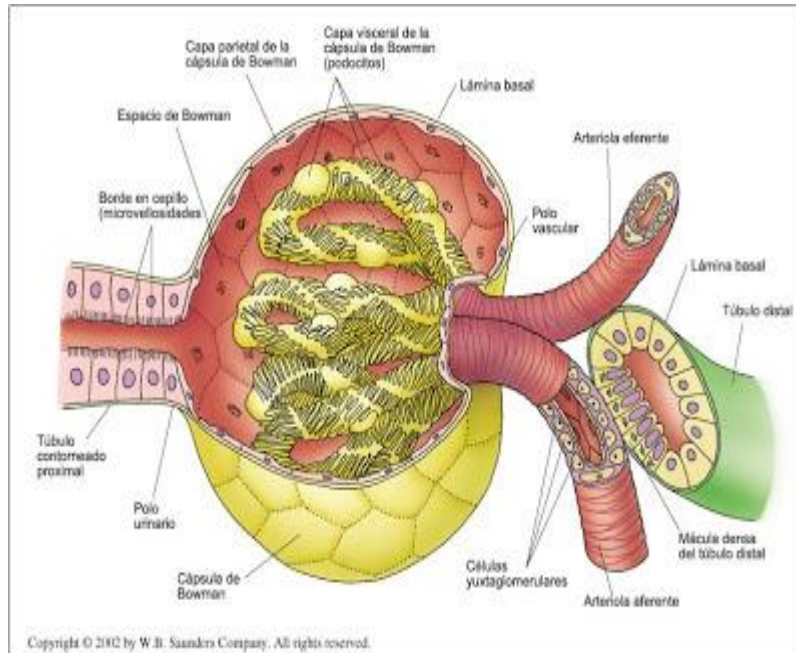


Figura (9) Estructura interna del aparato yuxtaglomerular. (Fernando Quiroz 1945)

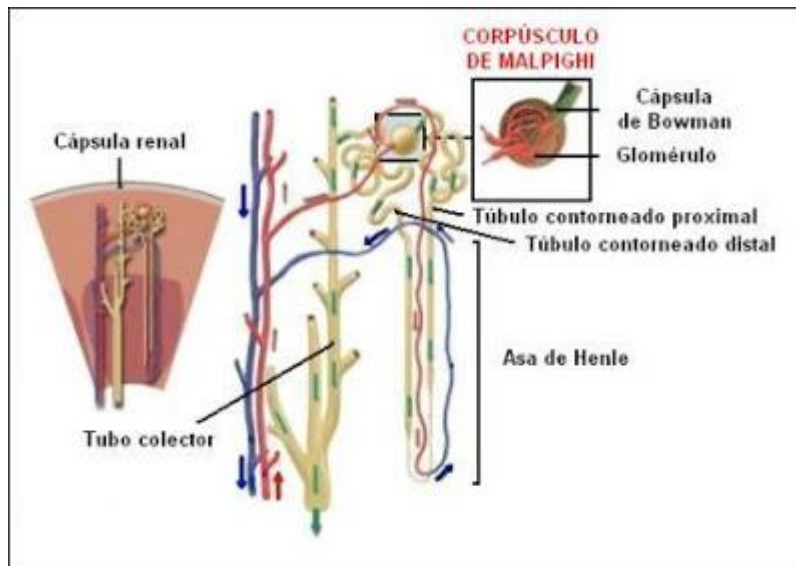


Figura (10) Aparato yuxtaglomerular.(Fernando Quiroz 1945)

En el aparato yuxtaglomerular se produce la renina, una enzima que actúa como hormona controlando la tensión normal de sangre. En los casos de un descenso del sodio corporal o ante la disminución del volumen de sangre circulante, por ejemplo en casos de hemorragias importantes, se produce una disminución de la presión sanguínea. El aparato yuxtaglomerular se activa rápidamente y comienza a segregar renina, que pasa de inmediato al torrente circulatorio. La renina actúa sobre una sustancia producida en el hígado, el angiotensinógeno, que es convertido en angiotensina I. Esta se transforma en angiotensina II, cuyo efecto es contraer los capilares sanguíneos y aumentar la concentración de aldosterona, una hormona producida por las glándulas suprarrenales que retiene sodio y agua. La reabsorción de sodio, que se produce en los túbulos contorneados distales de las nefronas, produce arrastre de agua y aumento de la volemia. Por el contrario, un aumento de la tensión arterial o de la oferta de sodio tubular hace disminuir la secreción de renina.

## **FISIOLOGÍA DE LA NEFRONA**

Cuando la sangre llega a los glomérulos de los riñones, una parte del componente plasmático abandona la circulación capilar para ingresar en las nefronas. En su recorrido por los túbulos, ese filtrado retendrá las sustancias de desecho que más tarde se transformará en la orina y hará retornar nuevamente a la sangre los componentes útiles al organismo.

### **FORMACIÓN DE LA ORINA**

La formación de orina por parte de los riñones consta de tres procesos: filtración glomerular, reabsorción tubular y secreción tubular.

#### **Filtración glomerular.**

Tal como fue mencionado en párrafos anteriores, los glomérulos funcionan como filtros de sangre, es decir, tanto el agua como los desechos metabólicos y algunas sales minerales abandonan los capilares glomerulares y se dirigen hacia el espacio



de la cápsula de Bowman para luego arribar a los túbulos renales. Como el flujo de sangre que ingresa al corpúsculo renal vía arteriola aferente soporta una gran resistencia debido a la disposición en ovillo de los capilares glomerulares, la sangre empieza a filtrarse. Ello significa que sustancias de bajo peso molecular como el agua, algunos aminoácidos, glucosa, sales minerales y sustancias nitrogenadas de desecho como urea, creatinina, ácido úrico y amoníaco abandonan en forma pasiva los capilares arteriales y se depositan en la cápsula de Bowman. Hay que notar que así como fueron eliminados de la circulación los desechos tóxicos, también lo han hecho sustancias necesarias para el organismo como las sales, glucosa y aminoácidos, entre otras. Las moléculas pesadas como proteínas, lípidos y células de la sangre no son filtradas. Los riñones filtran alrededor de 125 mililitros por minuto, lo que hace un total de 180 litros diarios.

### **Reabsorción tubular.**

Las células que forman el epitelio tubular se encargan de recuperar las sustancias útiles que escaparon por filtración glomerular. La reabsorción tubular se lleva a cabo en todo el sistema tubular, es decir, en los túbulos contorneados proximal y distal, en el asa de Henle y aún en los túbulos colectores. Este proceso se realiza por transporte activo o por difusión simple (transporte pasivo) a favor del gradiente de concentración. En los casos en que las sustancias por reabsorberse sobrepasan la capacidad de reabsorción de los túbulos, son eliminadas por la orina.

### **Secreción tubular.**

Así como las células que forman el epitelio tubular recuperan las sustancias útiles mediante la reabsorción, también se encargan del pasaje de sustancias hacia la luz de los túbulos. La secreción tubular implica también el paso de dichos componentes desde los capilares peritubulares hacia los túbulos. La secreción tubular se realiza tanto por transporte activo como por difusión simple. Las sustancias que se secretan son hidrogeniones ( $H^+$ ), amoníaco ( $NH_3$ ) y amonio ( $NH_4^+$ ).



## URÉTERES

Los uréteres son los tubos que llevan la orina de los riñones a la vejiga. Miden de 25 a 30 cm. De longitud con un diámetro aproximado de 3 mm. El uréter se continúa con la pelvis renal en forma de embudo. Desciende por la cavidad abdominal, detrás del peritoneo y delante del músculo psoas hacia la cavidad pélvica, y pasa en dirección oblicua por la pared posterior de la vejiga.

Debido a esta posición los uréteres son comprimidos y el orificio ocluido cuando aumenta la presión en la vejiga. Esto impide el reflujo de orina cuando la vejiga se llena y durante la micción, cuando la pared vesical se contrae.

### ESTRUCTURA

1. Los uréteres constan de tres capas titulares:
2. Una cubierta externa de tejido fibroso, que se continúa con la cápsula fibrosa del riñón.
3. Una capa muscular media que consta de fibras musculares entrelazadas que forman un espiral alrededor del uréter, algunas en dirección de las manecillas del reloj y otras en dirección contraria y una capa longitudinal externa adicional en el tercio inferior.

Un revestimiento interno de membrana mucosa.

### Función.

Los uréteres impulsan la orina desde los riñones a la vejiga por medio de contracciones peristálticas de la pared muscular.

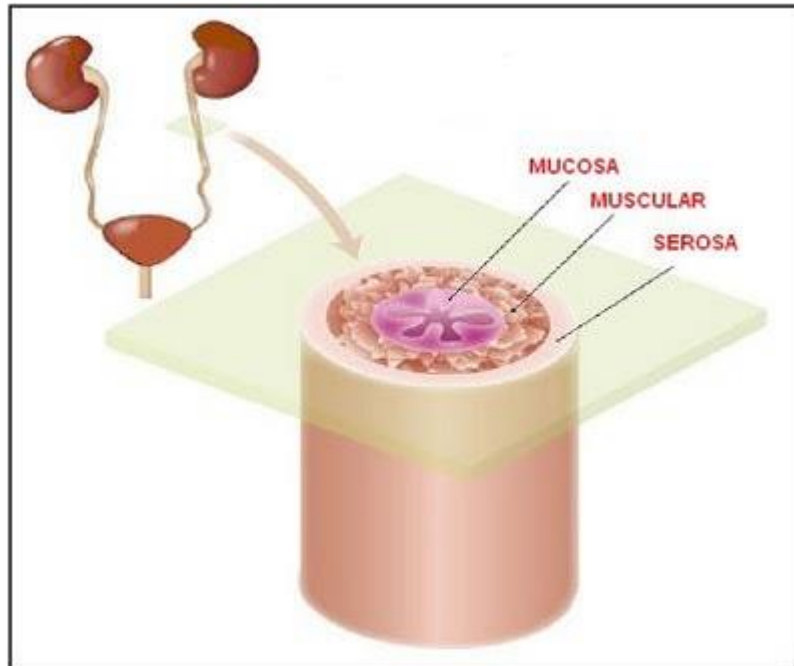


Figura (11) Estructura interna de los uréteres. (Fernando Quiroz 1945)

## VEJIGA

La vejiga es un reservorio para la orina. Se encuentran en la cavidad pélvica y su tamaño y posición varían, dependiendo de la cantidad de orina que contiene. Cuando esta distendida, la vejiga se eleva hasta la cavidad abdominal.

### ÓRGANOS RELACIONADOS CON LA VEJIGA

#### En la mujer.

Adelante \_\_\_sínfisis del pubis.

Atrás \_\_\_útero y parte superior de la vagina.

Arriba \_\_\_intestino delgado.

Abajo \_\_\_uretra y los músculos que forman el piso de la pelvis.

### En el varón.

- Adelante \_\_\_ sínfisis del pubis.
- Atrás \_\_\_ recto y vesículas seminales.
- Arriba \_\_\_ intestino delgado.
- Abajo \_\_\_ uretra y próstata.

## FUNCIÓN

Actúa como un reservorio para la orina. Cuando ha acumulado de 200 a 300 ml de orina, se estimulan las fibras nerviosas autónomas en la pared vesical las cuales son sensibles al estiramiento. En los niños esto inicia como un reflejo raquídeo y ocurre la micción. Cuando el sistema nervioso está completamente desarrollado, la micción estimula los impulsos sensitivos los cuales ascienden al encéfalo haciéndose consciente el deseo de orinar.

La micción ocurre cuando la pared muscular de la vejiga se contrae, hay una relajación refleja del esfínter interno y relajación voluntaria del esfínter externo. Esto es ayudado por el aumento de presión dentro de la cavidad pélvica, que se logra mediante el descenso del diafragma y la contracción de los músculos abdominales.

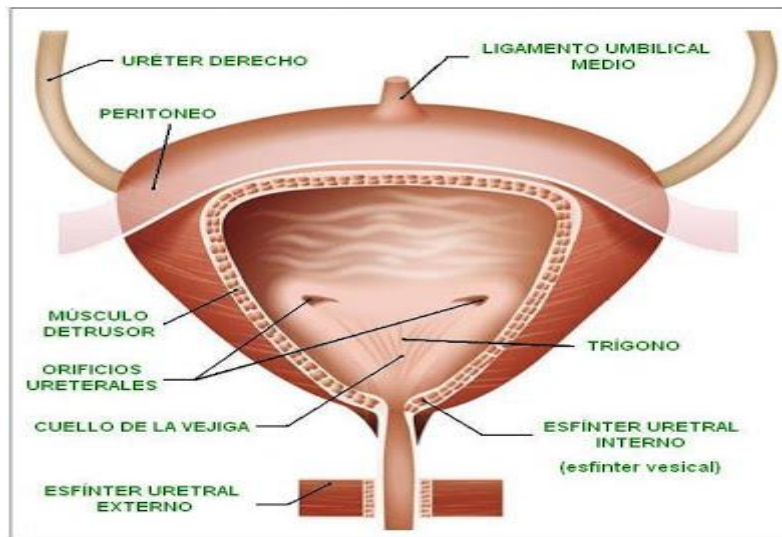


Figura (12) Estructura interna y externa de la vejiga.(Fernando Quiroz 1945)

## URETRA

La uretra es un conducto que se extiende del cuello de la vejiga al exterior. La uretra masculina se relaciona con los aparatos urinario y reproductor.

La uretra femenina mide cerca de 4 cm. de longitud. Se dirige hacia abajo y adelante detrás de la sínfisis del pubis y se abre en el orificio extremo de la uretra justo por delante de la vagina.

La uretra está compuesta de tres capas titulares:

1. Una capa muscular que se continúa con la de la vejiga. En su origen hay un esfínter interno, compuesto principalmente de tejido elástico y fibras musculares lisas, bajo control autónomo. Cerca del orificio uretral externo el músculo liso es reemplazado por músculo estriado que forma el esfínter externo, bajo control voluntario.
2. Una delgada cubierta esponjosa que contiene gran cantidad de vasos sanguíneos.
3. Un revestimiento de membrana mucosa que se continúa con el de la vejiga en la parte superior de la uretra. La parte inferior consta de epitelio escamoso estratificado, que se continúa externamente con la piel de la vulva.

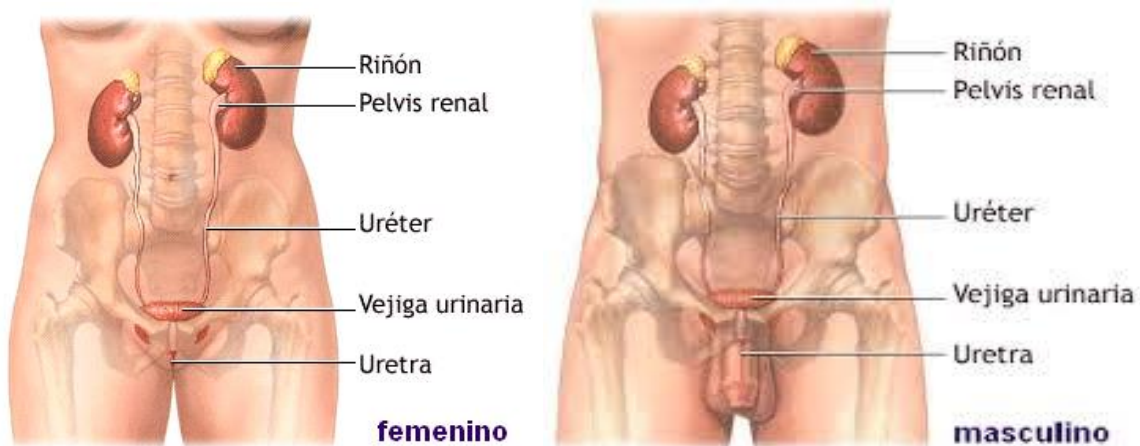


Figura (13) Uretra masculina y femenina. (Fernando Quiroz 1945)

## FISIOLOGÍA RENAL

Las principales funciones del riñón son las siguientes:

**Reguladora:** Mantenimiento del volumen y composición de los espacios corporales (función homeostática). Esto lo consigue variando la excreción urinaria de agua, hidrogeno, sodio, potasio, cloro, magnesio y fosfato. Esta función es esencial para la vida, pues si el riñón no corrige las perturbaciones en el medio interno inducidas por las ingesta, el metabolismo, los factores ambientales y el ejercicio, todos los procesos biológicos van a verse afectados. Así, el gasto cardiaco y la presión arterial depende de un volumen plasmático óptimo; la concentración de potasio determina el potencial de membrana; por último, la excitabilidad de membrana depende de la concentración de calcio iónico.

En definitiva, lo que el riñón consigue es mantener el balance corporal entre entrada y salida de numerosas sustancias.

**Excretora:** Con esta función el riñón elimina productos finales del metabolismo y sustancias extrañas. Los productos nitrogenados (urea especialmente, creatinina, úrico) toxinas y medicamentos son excretados fundamentalmente por la orina.

**Producción y secreción de enzimas y hormonas:** Las fundamentales son la renina, enzima que cataliza la formación de angiotensina; la eritropoyetina, proteína fundamental para la maduración de los hematíes en la medula ósea; y la 1,25-dihidroxitamina D la forma biológicamente más activa de la vitamina D. Esta vitamina interviene en la regulación del balance calcio-fósforo de manera sustancial.

## **INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA (IRC)**

### **Concepto.**

Es el deterioro progresivo e irreversible de la función renal con incapacidad corporal para la conservación del equilibrio hidroelectrolítico y metabolismo, lo cual culmina en uremia.

### **Causas.**

- ❖ Diabetes Mellitus
- ❖ Hipertensión no controlada.
- ❖ Glomerulonefritis Crónica.
- ❖ Píelnefritis.

### **Alteraciones Hereditarias.**

- ❖ Enfermedad Renal Poliquística.
- ❖ Vasculopatías.
- ❖ Obstrucción de Vías Urinarias.

### **Clasificación.**

La IRC se clasifica en leve, moderada, severa, y terminal o avanzada.

- ❖ IRC leve: se conserva entre el 60-89% de la función, con creatinina menor de 2.0 mg/dl y sin sintomatología clínica.
- ❖ IRC. Moderada: Tiene función renal del 30-59%, creatinina entre 2 y 6 mg/dly alguna sintomatología clínica.

- ❖ IRC. Severa: Se conserva entre 15 y 29% de la función renal, hay síntomas clínicos que hacen evidente la IRC y el paciente está cercano a ingresar a diálisis.
- ❖ IRC. Terminal o Avanzada: La función renal es menor del 15% y el paciente regularmente esta sintomático algunas veces urémico y debe ser tratado con diálisis o trasplante renal.

### **Fisiopatología.**

Al declinar la función renal, se acumulan en la sangre los productos terminales del metabolismo proteínico que se excretan por orina. Así, surge desequilibrios en la composición química corporal y de aparatos y sistemas, como el cardiovascular, hematológico, digestivo, nervioso y músculo esquelético, al igual que en la piel y aparato reproductor.

El enfermo tiende a la retención hidrosalina, factor que culmina en edema, insuficiencia cardiaca congestiva e hipertensión. Esta última también puede ser consecuencia de la activación del sistema de renina-angiotensina y el incremento concomitante de la secreción de aldosterona.

Otros enfermos tienden a perder sodio y con ello están expuestos a hipotensión e hipovolemia. Los episodios de vómitos y diarrea pueden causar déficit hidrosalino, que empeora la uremia. La acidosis metabólica es resultado de la menor capacidad de los riñones para excretar iones hidrogeno, producir amoniaco y conservar el bicarbonato.

Los niveles de calcio y fosfato en suero son recíprocos, o sea que cuando uno aumenta el otro disminuye. Al haber menos filtración por los glomérulos, aumenta la fosfatemia y disminuye en forma reciproca la calcemia, siendo esto ultimo causa de que se secrete hormona paratifoidea. Sin embargo, en la insuficiencia renal el organismo no reacciona en forma normal a la mayor secreción de hormonas y,

como resultado en forma normal a la mayor secreción de la hormona y, como resultado, el calcio sale de los huesos y a menudo se producen alteraciones de la estructura ósea. La enfermedad urémica ósea u osteodistrofia renal es consecuencia de cambios en el equilibrio del calcio, fosfato y hormona paratifoidea; también disminuye la concentración del metabolito activo de la vitamina D (1,25-dihidroxicolecalciferol), que sintetizan los riñones. En otros enfermos, es deficiente la calcificación de los huesos, con lo que surge osteomalacia. La magnesemia puede aumentar por incapacidad renal para excretar magnesio.

El paciente presenta anemia por la producción inadecuada de eritropoyetina, acortamiento de la vida de los eritrocitos y tendencias hemorrágicas, ante todo en el aparato digestivo. La eritropoyetina, sustancia que sintetizan los riñones, estimula la eritrogénesis en la medula ósea; pero en la insuficiencia renal disminuye la producción de tal hormona y así aparece anemia.

### **Signos y Síntomas.**

- ❖ Fatiga.
- ❖ Letárgica.
- ❖ Cefalea.
- ❖ Debilidad general.
- ❖ Anorexia.
- ❖ Nauseas.
- ❖ Vomito.
- ❖ Diarrea.
- ❖ Tendencias hemorrágicas.
- ❖ Confusión psíquica.
- ❖ Hiposialorrea.
- ❖ Sed.
- ❖ Sabor metálico de la boca.
- ❖ Perdida del olfato y del gusto.



- ❖ Parotiditis o estomatitis.
- ❖ Hipertensión grave.
- ❖ Cambios de la personalidad y conducta

### **Diagnóstico.**

**Examen Físico:** palidez cutánea, edema palpebral, resequedad de la piel, cambios de coloración y textura de la misma. Examen Cardiovascular: pueden auscultar ruidos como soplos funcionales, arritmias por alteración del potasio y frote pericárdico a nivel pulmonar signos de sobrecarga hídrica y disnea. En el abdomen podemos palpar los riñones aumentados de tamaño en el caso de riñones poliquísticos, hepatomegalia en pacientes con falla cardiaca concomitante y ascitis por retención hídrica en caso de IRC. Avanzada. En los miembros inferiores generalmente hay edema blando, ascitis o llegar a la anasarca.

**Uroanálisis:** Elevación de compuestos nitrogenados, que de manifestaciones clínicas claras.

**Exámenes clínicos:** En los exámenes básicos por lo general encontramos anemia y la valoración hematológica debe incluir el recuento de reticulocitos, saturación de transferrina, hierro sérico y la ferritina sérica, vitamina B12 y niveles de paratohormona y la depuración de creatinina.

### **Imágenes de diagnóstico.**

**Ecografía renal:** Nos muestra el tamaño renal que generalmente se encuentra disminuido, el espesor de la corteza renal se encuentra disminuido y la relación cortico medular también se encuentra alterada



Fotografía (1) pruebas de laboratorio. (Dr. Julio Ramos).

## **TRATAMIENTO CONSERVADOR.**

A medida que la insuficiencia renal avanza debe realizarse una dieta con restricción proteica. Se aconseja una ingesta de proteínas de 0,8g/Kg./día. Puede ser necesaria la restricción de sodio y líquidos, la administración de diuréticos como la furosemida. Así mismo, en ocasiones debe corregirse la acidosis administrando bicarbonato sódico.

Para controlar la osteodistrofia renal debe reducirse la ingesta de fosfatos en la dieta y administrar quelantes del fósforo, como el acetato, carbonato cálcico o polialilaminas no reabsorbibles. Así mismo, si aparece hipocalcemia, se debe tratar con suplementos de calcio y vitamina D o sus metabolitos activos.

Como tratamiento de la anemia se administrara hierro y ácido fólico si existen déficit nutricional, y eritropoyetina humana recombinante por vía subcutánea que garantice un hematocrito entre un 30 y 35%. Actualmente, solo en caso excepcional se recurrirá a la administración de sangre.



Figura (8) Pirámide alimentaria en la IRC. (Doenges 2008)

### Tratamiento con Diálisis.

El paciente debe ingresar a diálisis crónica cuando su depuración de creatinina este por debajo de 10 a 15 ml/min. Y en pacientes diabéticos se valor es igual o menor de 15 ml/min. Se considera que deben ingresar a terapia de reemplazo renal con una depuración residual de urea inferior a 4,5 ml/min.

### Diálisis peritoneal ambulatoria continúa.

Utiliza la membrana peritoneal visceral y parietal ricamente vascularizada como base para el intercambio de solutos, por medio de una infusión de liquido que contiene electrolitos y concentraciones altas de dextrosa, logrando la difusión de las toxinas urémicas y la extracción de líquidos mediante la ultrafiltración, que mueve a través

de las capas peritoneales y sus capilares hacia el dializador hipertónico a favor del gradiente osmótico.



Figura (9) Diálisis peritoneal. (Alejandro Treviño 2003)

### **Hemodiálisis.**

Se realiza generalmente en la unidad renal, intra o extrahospitalaria. Para la realización de la misma se requiere de la práctica previa de una fístula arteriovenosa, que permita la canulación del paciente en cada sesión, aunque hay pacientes que llegan urémicos o tienen complicaciones de la fístula, por lo cual es necesaria la colocación de un acceso vascular transitorio a nivel yugular, subclavio o femoral.



Fotografía (2) unidad de hemodiálisis. ([www.editorialamazonico.com](http://www.editorialamazonico.com))

### **Trasplante renal.**

Actualmente son candidatos a trasplante la mayoría de los pacientes con IRC terminal, con ciertas excepciones como enfermedad maligna activa, infecciones crónicas, enfermedad cardiovascular severa o trastornos neuropsiquiátricos relevantes. El paciente debe ser sometido a una extensa valoración pretrasplante que incluye examen de todos los sistemas orgánicos y corrección de enfermedades presentes previas a la cirugía. Una vez se haya determinado que el paciente es candidato para el mismo, idealmente se trata de obtener un donante vivo relacionado.



Fotografía (3) Trasplante de riñón. ([www.unionpuebla.mx](http://www.unionpuebla.mx))

## CAPITULO II: HEMODIÁLISIS

Es un procedimiento para depurar la sangre, eliminando solutos de pequeño peso molecular, (urea, creatinina, iones, etc.) y líquidos en exceso.



Fotografía (4) Unidad de hemodiálisis. ([www.editorialamazonico.com](http://www.editorialamazonico.com))

### **Indicaciones.**

- ❖ En aquellos pacientes en los que el tratamiento no resulta suficiente para controlar los síntomas de la IRC.
- ❖ Insuficiencia Renal Aguda.
- ❖ Las intoxicaciones.

### **Contraindicaciones.**

- ❖ Existencia de enfermedad cardiovascular severa.
- ❖ Falta de disciplina.
- ❖ Falta de capacidad para realizar adecuadamente este tratamiento.

## **Ventajas.**

- ❖ Menor sobrecarga cardiaca.
- ❖ No precisa anticoagulación.
- ❖ Mínimo riesgo de hemorragia
- ❖ Mínima inestabilidad hemodinámica.
- ❖ Mayor rehabilitación social.
- ❖ Menor requerimiento de E.P.O.
- ❖ Mejor control de la tensión arterial.
- ❖ Dieta más libre.
- ❖ Mayor independencia del paciente.
- ❖ Mayor participación de la enfermera en las decisiones clínicas.
- ❖ Visitas hospitalarias reducidas, para revisiones etc.
- ❖ Se puede viajar más.
- ❖ Bajo riesgo de hepatitis C.

## **COMPONENTES DE LA HEMODIÁLISIS**

### **Dializador.**

El dializador es el lugar donde se ponen en contacto sangre y líquido de diálisis por la membrana. Se utiliza el de tipo capilar este tipo de dializador está constituido por un cilindro que contiene un mazo de unos 1.000 capilares que ofrecen en su conjunto una gran superficie (entre 1 y 2 m<sup>2</sup>) con muy poco volumen de cebado o sangre secuestrada (menos de 100 ml). La sangre entra en la luz de los capilares por un extremo del cilindro y sale por el otro. El líquido dializador sigue el sentido contrario, discurriendo a contracorriente de la sangre; entra en el cilindro por el extremo por el cual sale la sangre, pero discurre por fuera de los capilares, bañándolas de tal forma que el gradiente de concentración de los solutos (ejemplo,



urea o creatinina) siempre sea el mayor posible entre la sangre y el líquido dializador.

### **Membrana Semipermeable.**

Para fabricar membranas semipermeables se usaron inicialmente derivados de la celulosa, procedente del algodón que se suele llamar cuprofanó.

**Ventajas:** Es barata, bastante resistente, permite distintos tipos de esterilización y en los países donde se reutiliza los dializadores, su reprocesamiento es bastante fácil y seguro.

**Inconvenientes:** Su coeficiente de difusión es bajo, por lo que no depura bien las moléculas con peso molecular superior a 500 D; no es muy permeable al agua, por la convección es más difícil de lo deseable y es poco biocompatible.

Por estas razones, se investigaron distintas membranas que tuvieran las propiedades ausentes en el cuprofanó y así se desarrollaron.

**Membranas Sintéticas.** Se obtiene mediante la química de los polímeros, con lo cual se consiguen membranas muy porosas, asimétricas en su interior, que tienen una matriz esponjosa y dos membranas, una externa y otra interna. Son porosas, pero es la de la cara externa es decir, la que contacta con el líquido de diálisis, la que tiene una mayor porosidad.

Las más utilizadas son el poliacrilonitrilo, la polisulfona, la poliamida y el polimetilmetacrilato.

**Celulosas modificadas:** Se sustituyen las funciones alcoholicas de la celulosa por acetato o por dietilaminoetanol u otros radicales.

Las membranas sintéticas han obtenido mayor capacidad de difusión, mayor permeabilidad al agua y mejor biocompatibilidad.



Foto (5) Dializador membrana de polietersulfona de ELISIO – 190H

### **Monitor o Riñón Artificial.**

Con este término se designan los aparatos o maquinas que se utilizan para realizar la hemodiálisis cuyas características son las siguientes.

- a) Deben tener una bomba que impulse la sangre desde el paciente al dializador.
- b) Deben medir el flujo y la presión de la sangre en el circuito externo.
- c) Deben producir el líquido de diálisis partiendo del agua de la red urbana tratada y de un concentrado de sales.
- d) Deben enviar el líquido de diálisis en la cantidad requerida al dializador.
- e) Deben mantener la temperatura y la presión del líquido de diálisis.

f) Deben de tener alarmas y mecanismos de seguridad.

**Los monitores modernos tienen funciones muy importantes como:**

1. Regular automáticamente la ultrafiltración adecuada para extraer del para extraer del paciente la cantidad de líquido o peso corporal deseado.
2. Nos informan de la eficacia dialítica del tratamiento, expresando la cantidad de urea extraída.
3. Los monitores que se están diseñando actualmente dispondrán de mecanismos de autocontrol.
4. Modificaran por si solo los parámetros de ultrafiltración o reinfusión de líquidos para mantener el volumen sanguíneo y la tensión arterial previamente programada.



Foto (6) maquina 4008S Clásica para hemodiálisis

Fresenius medical care

## Líquido de Diálisis.

Los tratamientos de agua para las unidades de HD disponen de los siguientes dispositivos.

Un filtro previo de materia grosera, que retira algas o material orgánico.

Un filtro de carbón activo, que elimina una serie de productos tóxicos, entre ellos las cloraminas.

- a) Un descalcificador para “ablandar” el agua de sales cálcicas.
- b) Un sistema de osmosis inversa, que elimina la totalidad de los elementos que no habían sido eliminados con los sistemas previos.
- c) Después del sistema de tratamiento del agua, al entrar el agua en el monitor, los nuevos sistemas disponen de un filtro de poro pequeño que impide la entrada de bacterias o virus en el sistema del monitor. Los elementos más tóxicos que lleva el agua de las ciudades son calcio, aluminio, Cloraminas y nitritos.

La composición final del líquido de diálisis se consigue mezclando un concentrado de sales, de tal forma que el líquido de diálisis sea una solución hidroelectrolítica muy semejante al plasma sanguíneo.

A continuación se muestra una tabla con los niveles máximos recomendados que deben tener los componentes químicos en el agua para hemodiálisis (mg/l).

Calcio	2	Como calcio
Magnesio	4	Como magnesio
Sodio	70	Como sodio
Potasio	8	Como potasio
Cloro	0,5	Como cloro
Cloraminas	0,1	Como cloro
Flúor	0,2	Como flúor

Nitratos	2	Como nitrógeno
Sulfatos	100	Como sulfato
Aluminio	0,01	Como aluminio
Cobre	0,1	Como cobre
Bario	0,1	Como bario
Zinc	0,1	Como zinc
Arsénico	0,005	Como arsénico
Plomo	0,005	Como plomo
Cromo	0,0014	Como cromo
Cadmio	0,001	Como cadmio
Selenio	0,09	Como selenio
Plata	0,005	Como plata
Mercurio	0,0002	Como mercurio

### **Desinfección del tratamiento de agua y sistemas de distribución.**

La metodología para la desinfección de sistemas de tratamiento de agua implica los siguientes aspectos: se debe hacer periódicamente, de forma mensual, antes de detectar un nivel de contaminación elevado. Se utilizará el producto o productos elegidos según las recomendaciones mencionadas y las especificaciones por el fabricante.

Una vez concluida la sesión de diálisis se procede a desinfectar el sistema, aislando el depósito de agua osmotizada, se añade el desinfectante en la proporción

mencionada según especificaciones del fabricante y se deja actuar durante 2 horas; recirculando por el sistema de distribución y retomando al depósito.

Transcurrido este tiempo se procede al aclarado del sistema de distribución y depósito. En este proceso se debe conectar los monitores al sistema de tratamiento de aguas osmotizada y se dejan los monitores en el proceso de lavado continuo, de este modo se desinfecta el tramo de conexión entre el monitor y el anillo de distribución.

**Se controla diariamente:**

- \_ La dureza del agua.
- \_ El cloro
- \_ Control nivel depósito de sal.
- \_ Control nivel depósito de cloro.
- \_ La presión del sistema.

**Semanalmente:**

- \_ Cambio de filtros de diatomeas.
- \_ Lavado contracorriente de carbón activo.
- \_ Control del rechazo de las membranas.

**Mensualmente:**

- \_ Esterilizado depósitos de distribución y anillo.
- \_ Cambio batería de filtros.
- \_ Engrase de bombas.

El filtro de doble lecho y descalcificadores están programados para regenerarse automáticamente en función de la presión o del caudal producido, tienen la posibilidad de realizar dicha regeneración manualmente.

Los filtros de carbón activo son cambiados periódicamente en función del resultado del análisis del test de cloro (se suelen cambiar una vez al año).

### **Desinfección del sistema de elaboración de concentrados centralizados.**

Se realiza antes de cada elaboración, el sistema lleva incorporado una bomba dosificadora para tomar el desinfectante. El programa de desinfección se hace de forma automática. Habrá que colocar en su interior el accesorio pulverizador y añadir el desinfectante, que se puede introducir por la trampilla superior del tanque de mezcla en la proporción del 1%; el desinfectante. El proceso tiene establecido un primer lavado con desinfectante durante un tiempo preestablecido, que se puede variar (5 minutos), y dos aclarados con agua osmotizada que nutre al sistema, es el mismo agua utilizado por la Unidad de Hemodiálisis.

El sistema dispone de dos depósitos, uno está en servicio y el otro está en espera, cada 3 o 4 días se desinfecta el depósito que está en espera.

Se realiza la desinfección antes de proceder a enviar el concentrado de bicarbonato elaborado en el tanque de mezcla y módulo control a dicho depósito.

El proceso se realiza añadiendo el desinfectante pulverizando las partes internas del depósito que no esté en contacto con el desinfectante, dejando reposar y actuar durante 2 horas. Transcurrido este tiempo se procede al lavado del depósito.

Se realiza la desinfección antes de proceder a enviar el concentrado de bicarbonato elaborado en el tanque de mezcla y módulo control a dicho depósito.

### **Desinfección del anillo de distribución del sistema centralizado de bicarbonato.**

En el sistema de distribución deberá de realizarse un aclarado con agua osmotizada para la eliminación de restos del concentrado. Posteriormente se procede a recircular el desinfectante por el anillo de distribución, retomando al depósito.

En la Unidad de Tratamiento se conectarán a las tomas rápidas del sistema de distribución, preparadas a tal efecto, unos conectores para esterilizar el tramo comprendido entre el anillo y la toma de concentrados de los monitores. Aseguramos que todo el sistema de distribución está en contacto con el desinfectante. Dejando reposar y actuar durante 2 horas.

### **Desinfección del depósito del almacenamiento de ácido.**

Se realizará cada 6 meses de forma similar al concentrado de bicarbonato.

Cambio de filtros cada mes o en función de las elaboraciones realizadas, controlando la presión del sistema. Control y cambio de lámpara ultravioleta aproximadamente cada 8.000 horas.

Se revisarán las posibles fugas y presiones del sistema (reguladores de presión). Los resultados de los controles bacteriológicos del sistema se realizan periódicamente, en un principio se realizaban diariamente, semanalmente y en la actualidad se realizan quincenalmente.





Fotografía (7) Plata de tratamiento de agua para la hemodiálisis. [plantadeagua.blogspot.mx](http://plantadeagua.blogspot.mx).

### **Anticuagulación.**

El anticoagulante utilizado en la casi totalidad de las unidades de HD es la heparina, bien sódica (HS), bien heparina de bajo peso molecular (HBPM). La heparinización con HS se puede realizar con un sistema de infusión continua o con bolos.

**La infusión continua:** Utiliza una primera dosis de 2.000 unidades, unos minutos después se comienza un ritmo de 1.000u/h, y se termina 30 o 60 min. Antes de finalizar la sesión.

**La HS en bolos:** Consiste en una primera dosis de 4.000u. Seguida de 1.000u/h.

La HBPM es una heparina químicamente degradada; ventaja, menor riesgo de hemorragia, menor tendencia al aumento de colesterol y los triglicéridos, y generalmente se utiliza unas dosis de 10.000 o 15.000u.

Las dosis de heparina se puede utilizar la determinación de distintos test de coagulación o bien vigilar la coagulación del sistema, viendo directamente el aspecto

del dializador al final de la sesión la tendencia a coagular o sangrar al retirar las agujas, etc.

## Acceso Vascular.

**La fístula Arteriovenosa (FAV) interna:** consiste en la unión laterolateral de la arteria radial y la vena mas proximal, generalmente la cefálica, de manera que la vena se arterializada y proporcionaba suficiente flujo sanguíneo, pero seguía permitiendo repetidas punciones. Este es el método ideal y todavía no ha sido mejorado pero, en algunos pacientes es imposible realizar una (FAV) interna. Y hay que buscar medios alternativos, que básicamente son dos; una prótesis de politetrafluoroetileno (PTFE) o un catéter permanente.

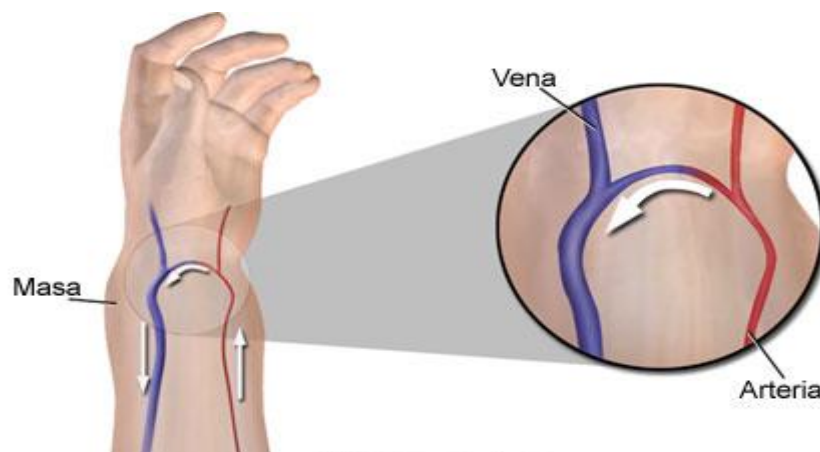


Figura (10) Fístula Arteriovenosa. (José Carlos 2014)

**La prótesis de politetrafluoroetileno (PTFE):** Se coloca como un puente subcutáneo entre una arteria y una vena basílica, la cefálica o la axilar. Complicaciones principalmente infecciones, formación de aneurisma y estenosis.

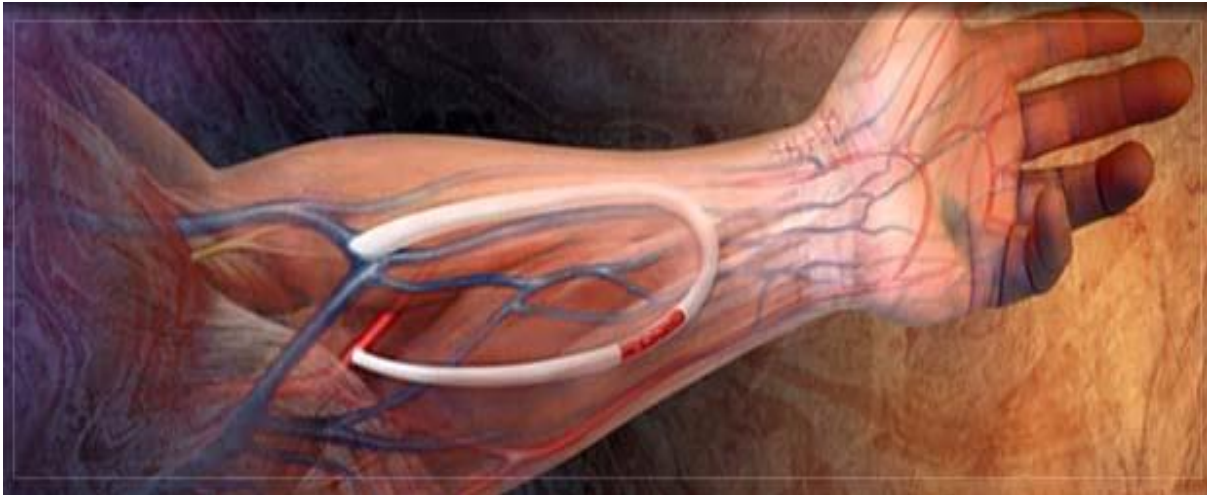


Figura (11) Injerto o Gradft. ([accesosvascularesparahemodialiss.blogspot.com](http://accesosvascularesparahemodialiss.blogspot.com).)

**Los catéteres temporales:** Se usaron inicialmente de forma temporal, solo para estar colocados un breve periodo de tiempo y salvar una situación transitoria. En la actualidad, no obstante, hay una serie de pacientes en los cuales es imposible conseguir un abordaje adecuado y hay que recurrir a estos catéteres de forma permanente. En general se ponen en la yugular interna o en la subclavia, son catéteres de dos luces, una para tomar y otra para devolver la sangre y tienen una especie de almohadilla que se coloca debajo de la piel y fija el catéter.

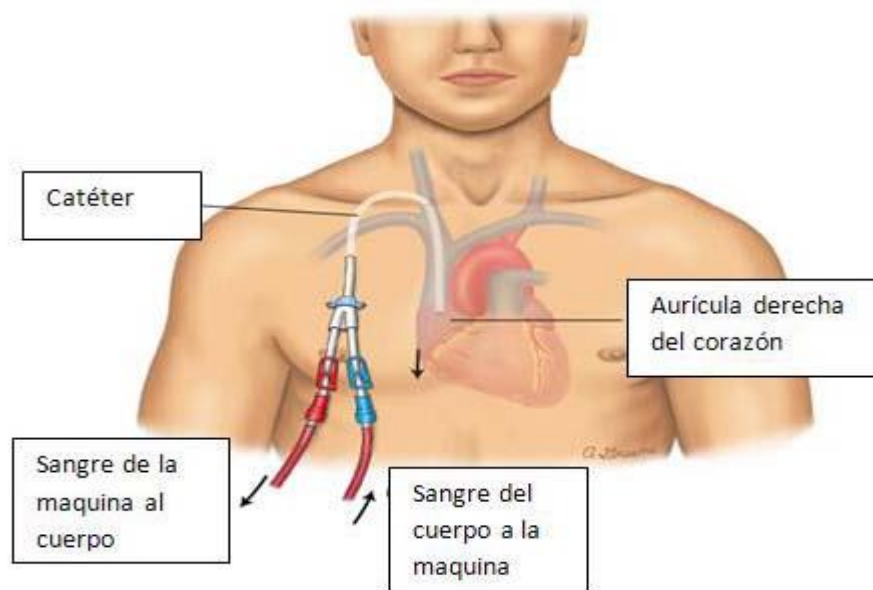


Figura (12) Catéter Central. (José Carlos 2014)

### Lugares de realización de HD.

Las HD empezaron a realizarse en los hospitales pero rápidamente se hicieron evidentes varios problemas: falta de recursos y de personal, gran desplazamiento de los pacientes incluyendo viajes en avión, infecciones hospitalarias.

Todo esto llevo a buscar sitios alternativos donde realizar la HD. El primero de todos fue el propio domicilio del paciente, ofrecía otras ventajas, fundamentalmente libertad de horario y evitar infecciones hospitalarias, como la hepatitis; no obstante esta modalidad ya casi ha desaparecido, por un lado por crear al paciente problemas de dependencia psíquica y material de la familia y por otro lado porque en todos los países occidentales los gastos de la diálisis son sufragados por la nación.

La otra modalidad es la llamada de centros satélite; no son hospitales sino unidades de HD que cuentan con médico, enfermeras y la dependencia científica de un hospital. Estos sitios son más baratos, no provocan casi infecciones hospitalarias y están próximos a los domicilios; es una modalidad que continua creciendo.

### **Limpieza y desinfección de la unidad de HD.**

- ❖ Asear y desinfectar y esterilizar el equipo después de cada diálisis.
- ❖ Asear con detergentes y desinfectar con hipoclorito diariamente después de cada tratamiento y al término de la jornada las superficies del mobiliario y equipo.
- ❖ Remover las salpicaduras de sangre en el piso o superficies, inmediatamente y desinfectar el área con hipoclorito.
- ❖ Realizar el aseo exhaustivo semanal lavando con detergente todas las superficies del área (pisos, paredes y ventanas).
- ❖ Fumigar el área con soluciones bactericidas y plaguicidas una vez al mes.



Fotografía (8) Unidad de homodialis. ([www.editorialamazonico.com](http://www.editorialamazonico.com))

## Complicaciones Intradialisis.

Durante la realización de la sesión de HD puede ocurrir una serie de complicaciones las cuales son:

COMPLICACIONES	CAUSAS	INTERVENCIONES DE ENFERMERIA
Hipotensión	Es la disminución excesiva del volumen sanguíneo.	Comprobación de la presión arterial sistólica y diastólica, si la situación del usuario lo permite. Colocación del usuario en posición de Trendelemburg o decúbito supino. Infundir solución salina de 100 a 150 ml o más cantidad si es necesario. Anular o disminuir la tasa de UF. Comprobar el estado del circuito extracorpóreo y que los parámetros de la diálisis no se hayan alterado.
Náuseas y Vomito	Son bastante frecuentes, generalmente a consecuencia de la hipotensión.	Prevenir la Hipotensión. Reducir el flujo de sangre un 30 % durante la hora inicial. Corregir la complicación

		asociada. Valorar la perfusión de suero salino isotónico si el vomito es abundante.
Calambres o Contractura muscular	Se producen por hipovolemia y en ocasiones, sin causa conocida.	<p>Infusión de Solución Fisiológica al 0.9 % cantidad de 100 a 150 ml, especialmente si acompañan un episodio de hipotensión.</p> <p>Si no remitiera con la acción antes citada infundir un bolo de solución Fisiológica al 20 % Hipertónico (10 ml).</p> <p>Comprobar el nivel de sodio en el líquido de diálisis y valorar un aumento temporal del mismo.</p> <p>Colocar al usuario en posición otostatica, si no existe hipotensión y apoyar la planta del pie del miembro afectado cede en cierta medida la contractura.</p> <p>Aplicar masaje con alcohol sobre el músculo contraído, para disminuir</p>

		la tensión del mismo y así aliviar la contracción.
Cefalea	consecuencia de la desigual depuración del líquido cefalorraquídeo y de la sangre; ello produce un desequilibrio hidroelectrolítico y osmótico entre; ambos compartimentos y un ligero edema cerebral	Utilizar otro tipo de membrana del dializador. Utilizar el líquido dializante y el bicarbonato. Averiguar el momento de aparición de la cefalea y la relación con la diálisis. Corregir la causa desencadenante conocida. Según indicación medica hay que administrar analgésicos.
Dolor torácico	La hemodiálisis puede disminuir la perfusión miocárdica y provocar angina incluso en individuos con coronarias normales. Generalmente se desencadena por hipotensión y la favorece una anemia desproporcionada a la edad del enfermo.	Valorar las características del dolor (intensidad, localización, irradiación, modificación por la posición, etc.) Si el dolor es muy intenso, hay que interrumpir la hemodiálisis si el dolor es muy intenso. Tratar la sintomatología. Reiniciar la sesión con otro dializador más biocompatible (acetato de celulosa, polisulfona y poliamida).



	<p>Valorar los parámetros hemodinámicas.</p> <p>Reducir la afectación hemodinámica de la hemodiálisis anulando la ultrafiltración y disminuyendo el flujo de sangre.</p> <p>Administrar Oxígeno y restituir la volemia, cuando es secundaria a depleción de volumen, son otras medidas utilizadas.</p> <p>Cuando no existe hipotensión y según prescripción médica, se utilizan también Vasodilatadores coronarios, por vía sublingual.</p>
<p>Hipertensión Arterial</p>	<p>La causa mas frecuente de la hipotensión es la disminución excesiva del volumen sanguíneo.</p> <p>Control de la presión arterial.</p> <p>Reducir la UF temporalmente.</p> <p>Administrar suero salino al 0.9 % en bolo de 100 a 150 ml.</p> <p>Si continúa la presión arterial elevada.</p> <p>Según prescripción</p>

		<p>medica, se suele administrar nifedipino sublingual.</p> <p>Restablecimiento de la presión arterial y UF.</p>
Fiebre	<p>Se debe generalmente a una reacción a pirógenos por endotoxemia, que causa una depresión en la función del ventrículo izquierdo del paciente.</p>	<p>Descartar una infección previa a la hemodiálisis.</p> <p>Ministrar antipiréticos.</p> <p>Tomar hemocultivo (siempre será prudente realizar hemocultivo).</p>
Hemorragia interna	Heparinización excesiva	<p>Reduzca la dosis inicial de heparina; o aplique heparinización interna excesiva mínima o regional</p> <p>Observe al paciente por si presenta signos de hemorragia interna: aprensión; agitación; piel fría, húmeda y pálida; sed excesiva; disminución de la tensión arterial; pulso rápido, débil y filiforme; aumento de la frecuencia respiratoria; disminución de la temperatura</p> <p>El médico puede ordenar una transfusión sanguínea</p>
Hemorragia externa	Desconexión de la vía	Compruebe que no existen fugas en las vías

sanguíneas

Tenga a mano las pinzas por si se produce alguna desconexión en la vía

Tenga a mano un manguito de tensión arterial para poder utilizarlo como torniquete

Síndrome de desequilibrio de la diálisis

La causa es un edema cerebral producido por cambios en la osmolaridad y pH del líquido cefalorraquídeo que se acentúan con la efectividad de la diálisis.

Realización de diálisis, cortas, frecuentes y moderadamente eficaces.

Realizar sesión en los pacientes que inician programa de hemodiálisis por primera vez, durante 2 hrs. Con flujos de 150 a 180 ml/mm y ultrafiltración mínima.

Interrumpir el tratamiento si aparece el Síndrome de desequilibrio de la diálisis.

Suspender la diálisis y puede administrarse 50 ml. de dextrosa al 50%.

Aplicar tratamiento sintomático, según prescripción medica dependiendo de la intensidad y grado de afectación.

<p>Arritmias cardiacas</p>	<p>Fluctuación rápida de los niveles de líquidos y electrolitos  Disminución del volumen sanguíneo debido a la circulación extracorpórea  Hematocrito bajo</p>	<p>Disminuir el flujo sanguíneo y la UF.  Corregir la hipovolemia, si la hubiera, con suero salino al 0.9 %.  Realizar un ECG.  En caso necesario interrumpir la hemodiálisis.  En usuarios digitalizados se incrementara la concentración de potasio en el líquido dializante para evitar hipopotasemia.  En usuarios no digitalizados, pero que presentan arritmias, también se suele incrementar la concentración de potasio a 2 meq/l en el líquido dializante.</p>
----------------------------	--	---

**Complicaciones Extradialisis.**

Estas complicaciones no están realmente producidas por las HD. La HD solo soluciona, mejor o peor, la retención de las toxinas urémicas, los trastornos hidroelectrolíticos y ácido-base, pero no interviene en absoluto sobre los trastornos metabólicos o endocrinológicos de la IRC.

**Pericarditis.**

No se conoce su etiología, aunque lógicamente debe ser urémico, vírica o tuberculosa. Su sintomatología puede ser muy inespecífica, consistiendo tan solo en tendencia a la hipotensión durante la HD o signos de fallo del ventrículo derecho. Su tratamiento incluye HD sin Anticoagulación, antiinflamatorios y si es preciso, el drenaje pericárdico con colocación local de esteroides no absorbibles.

**Amiloidosis por B2 – micro globulina (B2-M).**

Esta molécula se retiene y aumenta su concentración en sangre. Los dializadores de cuprofanó no depuran en absoluto este elemento, por lo que para eliminarlo hay que utilizar dializadores de membranas sintéticas y no solo difusión sino también convección. La B2-M produce Amiloidosis con fibras de B2-M que se deposita fundamentalmente en las articulaciones, tanto en el hueso como en las partes blandas, cuerpos vertebrales, hombros y caderas.

**Anemia.**

La anemia es consecuencia de la falta de eritropoyetina.

**Eritropoyetina:**

La eritropoyetina es una hormona producida y regulada primariamente a nivel renal que participa en la regulación de la eritropoyesis, por medio de su interacción específica con un receptor presente en las células progenitoras eritroides de la médula ósea induciendo la producción de eritrocitos. La producción de eritropoyetina endógena está afectada en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC), y la causa primaria de su anemia es una deficiencia de esta hormona.

Los pacientes con anemia presentan una reducción de los glóbulos rojos y de la hemoglobina, que se traduce en un descenso de la capacidad de transportar oxígeno. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia cuando las cifras de hemoglobina en adultos son menores de 13 g/100 ml (varones) ó 12 g/100 ml.

Los cuatro agentes estimulantes de la eritropoyesis disponibles en nuestro país (epoetina alfa, epoetina beta, darbepoetina y la metoxi-polietilenglicolepoetina) están indicados en el tratamiento de la “anemia sintomática asociada a la insuficiencia renal crónica en pacientes dializados o no”.

La darbepoetina alfa, factor estimulador de la eritropoyesis, análogo hiperglicosilado de las r-HuE-PO, que estimula la eritropoyesis por el mismo mecanismo que la hormona endógena, y con una vida media hasta tres veces superior a la de r-HuEPO.

La eritropoyesis: metoxi-polietilenglicolepoetina beta; esta última es un activador continuo del receptor de la eritropoyetina que se caracteriza por una asociación más lenta y una disociación más rápida del receptor, y un aumento de la semivida.

#### **TRATAMIENTO:**

Se divide en dos etapas: una fase de corrección (o de inicio) y una fase de mantenimiento, una vez alcanzado el objetivo de hemoglobina. Con cualquiera de los tres agentes utilizados, se recomienda evitar aumentos de la hemoglobina > 2 g/dl al mes o cifras de hemoglobina por encima de 12 g/dl, con ajustes cada 4 semanas del 25-50% de la dosis.

TRATAMIENTO DE LA ANEMIA RENAL	
<b>EPREX® / EPOPEN® (epoetina alfa)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrección = HD/pre-diálisis 50 UI/kg 3v/sem. En DP 50 UI/kg 2v/sem</li><li>• Mantenimiento = HD dosis semanal total 75-300 UI/kg. Pre-diálisis 17-33 UI/kg 3v/sem, dosis máxima 200 UI/kg 3v/sem. En DP, 25-50 UI/kg 2v/sem</li></ul>
<b>NEORECORMON® (epoetina beta)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrección = 3 x 20UI/kg /sem (SC) o 3 x 40UI/kg/sem (IV). Dosis máxima es 720 UI/kg/sem</li><li>• Mantenimiento = de inicio la mitad de la anterior.</li></ul>

	Ajustes post, cuando esté estable admón. cada 2 sem.
<b>ARANESP® (darbepoetina)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección = HD/DP, 0.45 mcg/kg/sem. En pre-diálisis 0.75 mcg/kg 1v/2sem.</li> <li>• Mantenimiento = HD/DP, admón. 1v/ sem. o 1v/ 2sem. En pre-diálisis: 1v/mes</li> </ul>
<b>MIRCERA® (metoxipolietilenglicol epoetina beta)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes no tratados: Dosis inicial 0.6 mcg/kg 1v/2sem IV-SC. Tras Hb&gt;11, 1v/4sem.</li> <li>• Pacientes tratados: administración 1v/4sem. (dosis calculada en función de la epoetina que estuvieran utilizando)</li> </ul>

SC: subcutánea; IV: intravenosa. HD: hemodiálisis; DP: diálisis peritoneal

La administración exógena de eritropoyetina (EPO) está indicada en pacientes con “anemia sintomática”, que deben iniciar el tratamiento de forma precoz, estén o no en diálisis. El nivel óptimo de hemoglobina debe ser definido de forma individual, teniendo en cuenta factores como la edad y la patología basal asociada, no debiendo nunca superar los 12 g/dl. El exceso de hemoglobina se ha relacionado con un incremento del riesgo cardiovascular en esta población, por tanto resulta indispensable la monitorización estricta del tratamiento, ajustando las dosis en función de las cifras de hemoglobina.

### **Trastornos Psíquicos.**

El paciente en diálisis tiene muchos problemas socioeconómicos y personales. Suele tener que dejar de trabajar o pierde su trabajo empeora su situación económica. Todo esto hace que desarrolle muchas actitudes patológicas, desde la depresión hasta la agresividad.

## CAPITULO III: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA A PACIENTE SOMETIDO A HEMODIÁLISIS

### Preparación de la máquina para hemodiálisis.

- 1) Encender el interruptor de energía de la máquina de osmosis, que es la que purifica el agua para hemodializar.
- 2) Encender el riñón artificial por la parte anterior y esperar a que haga reposición de energía.
- 3) Encender la parte frontal del riñón artificial.
- 4) Preparar material y equipo: filtro, línea arterial y venosa.
- 5) Fijar la cámara en el soporte correspondiente.
- 6) Abrir la tapa de la bomba arterial.
- 7) Levantar la manilla abatible, que se utiliza para desplazar la bomba.
- 8) Fijar la entrada de la línea arterial en la guía inferior.
- 9) Girar la bomba en sentido contrario a las manecillas del reloj y montar el segmento.
- 10) Fijar el otro extremo del segmento de la línea arterial en el clip de líneas hemáticas.
- 11) Jalar la manilla hacia el cuerpo de la bomba y cierre la tapa.
- 12) Introducir cuidadosamente la línea arterial en el detector de presencia de sangre.
- 13) Insertar el conector en el Luer-Lock(a la entrada de la bomba) en el medidor de presión.
- 14) Acoplar el conector rojo de la línea a la entrada de sangre del dializador.
- 15) Conectar la jeringa de heparina (jeringa de 20ml. 2000 UI. De heparina diluida en 8 ml. de solución fisiológica).
- 16) Colocar en el porta soluciones la solución fisiológica preparada con heparina de 5000 UI. Y conectar a un normogotero.
- 17) Conectar el equipo de venoclisis a la parte de la línea arterial de la bomba y abrirle a la solución para que se llene.



- 18) Verificar, que una vez llena la línea arterial se clampa para evitar la fuga de solución.
- 19) Insertar el gotero venoso en su soporte, ubicándolo aproximadamente a la mitad (el filtro inferior debe quedar siempre debajo del soporte).
- 20) Insertar la línea venosa en el detector de presencia de aire.
- 21) Insertar la línea en la pinza eléctrica empujando la palanca hacia abajo, con precaución de colocar adecuadamente el segmento de la línea.
- 22) Insertar el conector azul en la salida de sangre del dializador (azul).
- 23) Insertar el conector Luer-Lock en el medidor de presión venosa.
- 24) Fijar la línea en clip correspondiente para líneas hemáticas (lado azul).
- 25) Colgar la bolsa de recolección del líquido de cebado en el gancho del soporte de pie.
- 26) Conectar la línea arterial y venosa al filtro y este se coloca en el soporte en forma invertida (azul arriba y rojo abajo) con el fin de facilitar la desgasificación.
- 27) Iniciar el cebado oprimiendo la tecla de cebado, que se encuentra en el interfaz de la programación.
- 28) Unir las líneas y se ponen a recircular.
- 29) Programar la máquina y se espera a que tenga la conductividad y temperatura adecuada.
- 30) Esperar la llegada del paciente para iniciar la hemodiálisis.

### **Preparación de líquidos para toma de conductividad de la máquina de hemodiálisis.**

- 1) Preparar material: Bicarbonato o Bipodial, agua bidestilada, garrafas y el ácido concentrado para Hemodiálisis.
- 2) Preparar líquidos de Diálisis.
- 3) Extraer de la Osmosis 9 ½ litros de agua Bidestilada.
- 4) Agregan 850 gramos de bicarbonato para hemodiálisis.

- 5) Se hace girar en forma suave pero firme de izquierda hacia la derecha durante 3 a 5 minutos aproximadamente, para realizar la dilución.
- 6) Después, junto con el ácido para hemodiálisis se acercan hacia la base de la máquina.
- 7) Se introducen las pipetas a las garrafas (rojo al ácido, azul al bicarbonato).
- 8) Seleccionar del menú del interfaz o monitor seleccionar Diálisis.
- 9) Oprimir líquido de diálisis.
- 10) Seleccionar ver modos y parámetros.
- 11) Verificar la conductividad del bicarbonato y el ácido.
- 12) Verificar la temperatura que debe ser de 36° C.
- 13) Confirmar orden.
- 14) Esperar la toma de la conductividad de la máquina.

#### **Preparación del material para el cebado del filtro.**

- 1) Preparar material: Solución Fisiológica de 1000, Heparina de 1000 UI, Heparina de 5000 UI, Jeringas de 10cc, Jeringas de 20 cc, Normogotero.
- 2) Al frasco de solución fisiológica de 1000 ml. Se le agregan 5000 UI. De heparina y se conecta al normo gotero.
- 3) La jeringa de 20 ml. Se carga con 8 ml. Desolución fisiológica y 2000 UI. De heparina que es para la bomba de infusión de heparina de la maquina para Hemodiálisis.
- 4) Iniciar el cebado del filtro.
- 5) Colocar la solución fisiológica al porta soluciones.
- 6) Colocar el normogotero al segmento de la línea arterial.
- 7) Seleccionar cebado del menú principal.
- 8) Seleccionar bipunción.
- 9) Confirmar orden.
- 10) Poner a circular la bomba de sangre.
- 11) Expulsar el aire del gotero venoso.
- 12) Ajustar el flujo de la bomba de sangre mediante el regulador.
- 13) Llenar la cámara de expansión arterial hasta 1/3 de su volumen.

- 14) Llenar el gotero venoso hasta los 2/3.
- 15) Terminar el cebado la bomba de sangre.
- 16) Recircular las líneas venosa y arterial.
- 17) Seleccionar continuar.
- 18) Recircula la solución fisiológica en las líneas.
- 19) Parar automáticamente la bomba de sangre.

### **Preparación del paciente.**

- 1) Bienvenida al paciente.
- 2) Crear un ambiente seguro, cómodo y profesional.
- 3) Orientar al paciente sobre el procedimiento a realizar (paciente de primera vez, en caso contrario se preguntara como se encuentra).
- 4) Lavar la extremidad portadora del acceso vascular con jabón antiséptico, antes de que entre el paciente a la sala de diálisis.
- 5) Pesar al paciente bajo control por el personal de enfermería.
- 6) Informar al paciente que lleve ropa homogénea para la hemodiálisis.
- 7) Valorar las constantes vitales: T/A, temperatura, pulso y respiración.
- 8) Registrar todos los parámetros en la gráfica de enfermería personal para cada paciente.

Las anotaciones de estas constantes (pre-hemodiálisis) nos servirán como datos comparativos y de diagnósticos durante el desarrollo de la hemodiálisis. También se valorara el estado anímico actual del paciente, la sintomatología o problemas añadidos en el periodo interdiálisis y la dosificación de la medicación oral pre-hemodiálisis si estuviera pautada.

### **Intervenciones de enfermería en el inicio de la sesión de hemodiálisis.**

El personal de enfermería deberá desarrollar una función pedagógica con el paciente y enseñarle la importancia del autocuidado.

- 1) Evitar traumatismos y compresión en el miembro portador del acceso vascular (evitar llevar cosas pesadas, relojes apretados, dormir sobre el brazo de la fístula arterio-venosa).
- 2) Lavar el brazo de la FAV.
- 3) Tocar la fístula para sentir el thrill o ruido provocado por el paso de la sangre.
- 4) Evitar tomar la tensión arterial y realizar las extracciones sanguíneas en dicho miembro.
- 5) Saber comprimir ante un posible sangrado, informar al paciente de cómo se hace y que disponga del material necesario en su domicilio.

#### **Preparación de los accesos vasculares.**

- 1) Antes de conectar al paciente para la sesión de hemodiálisis, el personal de enfermería deberá valorar el estado del acceso vascular. Se valorará la existencia de hematomas o enrojecimientos además se oír su permeabilidad (thrill o ruido) utilizando el fonendoscopio si fuera necesario.
- 2) Si la valoración de la fístula lo requiere, se procederá a estimular y favorecer la vasodilatación de las zonas de punción con calor local seco.
- 3) Se colocara al paciente cómodamente de forma que se tenga un buen acceso a la extremidad portadora de la fístula.
- 4) El personal de enfermería se lavara las manos y se pondrán guantes estériles.

#### **CATETER.**

En el caso de que los pacientes hayan requerido la colocación de un catéter las medidas de asepsia serán más complejas, ya que los catéteres suelen estar colocados en grandes vasos.

Revisar las distancias de las conexiones del catéter a la entrada de la piel (no puede variar).

- 1) Procurar mover el catéter lo menos posible para evitar tanto erupciones en el punto de inserción como rozamiento de tejido internos.
- 2) Comprobar que no haya enrojecimiento a alteraciones en el tramo cutáneo de entrada del catéter. Si se observan alteraciones en el punto de inserción o en la piel de alrededor, se avisara al médico y se tomara una muestra.
- 3) Se colocara un cubre bocas al paciente y el personal de enfermería.
- 4) Se creara un campo estéril.
- 5) Se desinfectara el punto de inserción, la piel de alrededor y el propio catéter y después se tapara todo.

### **Programación de la hemodiálisis.**

El objetivo de una correcta programación de hemodiálisis es conseguir una eliminación de líquidos de acuerdo a la pauta de cada paciente.

- 1) Se valorara el peso del paciente y la ganancia interdiálisis en relación con el peso seco.
- 2) Se calculara la cantidad total del peso que debe perder el paciente teniendo en cuenta los aportes fijos.
- 3) Se programaran los siguientes parámetros en el monitor de hemodiálisis.  
Peso seco y número de horas de hemodiálisis pautada.
  - ✓ Flujo sanguíneo
  - ✓ Horario de la sesión.
  - ✓ Ultrafiltración total.
  - ✓ Cantidad de heparina.

Se debe anotar en la hoja o gráfica la sesión de hemodiálisis el peso inicial pre-hemodiálisis, los cálculos realizados, los cambios, la causa que lo motivo y el peso final post-diálisis.

- 4) En este apartado se valorara si ha habido problemas en hemodiálisis anteriores (sangrado, coagulación del dializador, tiempo de hemostasia) si

existen problemas actuales (epistaxis, menstruación, etc.). Es necesario procurar que el paciente queda al fin de la sesión sin edema y en el peso seco.

### **Conexión del paciente con accesos vasculares permanentes.**

- 1) Revisar la gráfica de hemodiálisis del día anterior por si hay algún comentario del día anterior.
- 2) Comprobar el acceso vascular y si este tiene alguna anomalía importante, consulte antes de pinchar.
- 3) Aplicar el compresor por encima de la zona del pinchazo, evitando compresión excesiva.
- 4) Colocar los guantes.
- 5) Purgar las agujas.
- 6) La punción arterial se hará con un ángulo de 35 a 45 grados en sentido distal (contra flujo sanguíneo y lo más lejos de la anastomosis).
- 7) La punción venosa en sentido proximal (a favor del flujo).
- 8) Si se realizan las punciones en el mismo tramo arterializado, la punción arterial quedara por debajo de la punción venosa para evitar recirculación.
- 9) Si se realiza unipunción, la dirección de la aguja será a favor del flujo sanguíneo por encima de la anastomosis.
- 10) Se fijan bien las agujas para evitar salida espontánea o accidental de la misma.
- 11) La rotación de las punciones es fundamental para evitar problemas a largo plazo (aneurismas, estenosis, sangrados) reeducar al paciente en este sentido.
- 12) Las primeras punciones tienen que ser cuidadosos y realizadas por enfermeras expertas y las agujas de un calibre menor.

### **Conexión con catéter.**

- 1) Preparar campo estéril.
- 2) Medidas de asepsia.
- 3) Se abren las ramas (arterial y venosa) retirando tapones abriendo y cerrando los clamps de seguridad, se extraen 2cc de sangre (para desechar coágulos, retirar heparina y comprobar permeabilidad y luego se lavan las ramas con 20cc de solución salina fisiológica.
- 4) Cuando la permeabilidad del catéter no sea adecuada se avisara al médico.
- 5) (Es necesario realizarlo con ayuda de otro miembro del equipo.)

### **Conexión del paciente al monitor.**

- 1) Una vez conectado al circuito extracorpóreo se verificara que el dializador ha quedado correctamente cerrado, el flujo y la presión venosa estable.
- 2) La extremidad del acceso vascular y las líneas deben quedar visibles para facilitar un control.
- 3) Las líneas deben quedar a salvo de tracciones o acodaduras.
- 4) Revisar la programación de la hemodiálisis marcando límites de alarmas y se comprobara que el paciente este bien instalado.

### **Controlaremos las constantes.**

- 1) Se debe controlar los parámetros: T/A al inicio y después cada hora y siempre que el estado del paciente lo requiera. Frecuencia Cardíaca y Temperatura.
- 2) Se deben controlar los parámetros del monitor: flujo, presión venosa, temperatura, conductividad, según se va desarrollando la sesión de HD y teniendo en cuenta el estado del paciente, así como síntomas que padezcan, se podrá reprogramar los parámetros iniciales. Todo se registrara en la gráfica de enfermería.
- 3) Se debe administrar la dosis de heparina mínima necesaria para mantener la anticoagulación para lo cual se reducirán la dosis en forma progresiva tras comprobar que el dializador y las líneas quedan limpias.

- 4) En los pacientes diabéticos se realizara un control de glucemia antes de la conexión.
- 5) Se debe atender las distintas necesidades del paciente y siempre procurando su bienestar. Se aprovecharan los distintos comentarios del paciente para reciclarles en los conocimientos de su autocuidado.
- 6) Participar con los pacientes en los momentos de ocio y conversaciones distendidas, contribuyendo a crear un clima de confianza entre estos y el personal de enfermería. De este modo se conseguirá que el paciente se sienta seguro y pueda expresar sus miedos y dudas.

#### **Desconexión.**

- 1) Al finalizar la sesión de hemodiálisis hay que devolver la mayor cantidad de sangre posible del circuito extracorpóreo.
- 2) Se coloca al paciente y el brazo de la fístula de forma cómoda y accesible para la maniobra de desconexión.
- 3) Hay que prestar máxima atención y extremar las medidas de precaución para evitar un embolismo gaseoso.
- 4) Durante estas maniobras se puede administrar medicación venosa prescrita se hará de forma lenta para evitar riesgos de intolerancia.
- 5) Si el paciente no puede realizar la hemostasia porque fuera nuevo o estuviera imposibilitado lo hora el personal de enfermería.
- 6) Se tomaran constantes post-hemodiálisis y se anotara todo en la gráfica de enfermería.

El personal de enfermería se asegurara que el paciente abandone la unidad en buen estado sin alteraciones hemodinámicas que pudiera causar complicaciones fuera de la unidad.





Fotografia (9) Desconexion del paciente.([www.dytsa.com](http://www.dytsa.com).)

## **Derechos del paciente**

La Ley General de Sanidad, Ley 14/1986 en sus artículos 9, 10 y 11 regula los derechos y obligaciones del usuario de los servicios sanitarios del Sistema Nacional de Salud. También están contemplados en la Ley 41/2002 de Autonomía del paciente y sobre derechos y obligaciones en materia de información.

### **Derechos:**

Al respeto a su personalidad, dignidad humana e intimidad, sin que pueda ser discriminado por razones de raza, de tipo social, de sexo, moral, económico, ideológico, político o sindical.

A la confidencialidad de toda la información relacionada con su proceso y con su estancia en los centros donde son tratados. Toda persona tiene derecho a que se respete el carácter confidencial de los datos referentes a su salud, y a que nadie pueda acceder a ellos sin previa autorización amparada por la Ley.

A ser advertido de si los procedimientos de pronóstico, diagnóstico y terapéuticos que se le apliquen pueden ser utilizados en función de un proyecto docente o de investigación, que en ningún caso podrá comportar peligro adicional para su salud. En todo caso será imprescindible la previa autorización por escrito del paciente.

A que se le de en términos comprensibles, a él y a sus familiares o allegados, informaciones completa y continuada, verbal y escrita, sobre su proceso, incluyendo diagnóstico, pronóstico y alternativas de tratamiento.

Los pacientes tienen derecho a conocer, con motivo de cualquier actuación en el ámbito de su salud, toda la información disponible sobre la misma, salvando los

supuestos exceptuados por la Ley. Además, toda persona tiene derecho a que se respete su voluntad de no ser informada.

Derecho a conocer los problemas sanitarios de la colectividad cuando impliquen un riesgo para la salud pública o para su salud individual, y el derecho a que esta información se difunda en términos verdaderos, comprensibles y adecuados para la protección de la salud, de acuerdo con lo establecido por la Ley.

A la libre elección entre opciones que le presente el médico responsable de su caso, siendo preciso el previo consentimiento escrito del usuario para la realización de cualquier intervención, excepto en determinados casos, definidos legalmente.

A que se le asigne un médico, cuyo nombre se le dará a conocer.

A que se le extienda certificado acreditativo de su estado, cuando su exigencia se establezca por una disposición legal.

A negarse al tratamiento, excepto en los casos recogidos en la ley.

A utilizar las vías de reclamación y de propuesta de sugerencias en los plazos previstos. En uno u otro caso deberá recibir respuesta por escrito en los plazos que reglamentariamente se establezcan.

### **Obligaciones del paciente**

Deber de cumplimiento de las prescripciones y órdenes sanitarias conforme a lo establecido legalmente.

Deber de responsabilidad, conforme a las normas, del uso, cuidado y disfrute de las instalaciones, servicios y prestaciones de la clínica.

Deber de respeto a la dignidad personal y profesional de cuantos prestan sus servicios en la clínica.

Deber de observancia de las normas y veracidad en el uso de los recursos y prestaciones del sistema.

Deber, como paciente, de observancia del tratamiento prescrito, o firmar, en caso de rechazo a las actuaciones sanitarias, el documento de alta voluntaria; de negarse, a propuesta del médico responsable, la Dirección del Centro podrá dar el alta forzosa.

Deber de facilitar los datos sobre su estado físico o su salud de manera leal y verdadera y de colaborar en su obtención.

## PRINCIPIOS ETICOS DE ENFERMERIA.

**1. Beneficencia:** benevolencia o no-maleficencia, principio ético de hacer el bien y evitar el daño o lo malo para el sujeto o para la sociedad. Actuar con benevolencia significa ayudar a los otros a obtener lo que es benéfico para ellos, o que promueva su bienestar, reduciendo los riesgos maléficos, que les puedan causar daños físicos o psicológicos.

**2. Autonomía:** principio ético que propugna la libertad individual que cada uno tiene para determinar sus propias acciones, de acuerdo con su elección. Respetar a las personas como individuos autónomos significa reconocer sus decisiones, tomadas de acuerdo con sus valores y convicciones personales. Uno de los problemas en la aplicación del principio de autonomía en los cuidados de enfermería, es que el paciente puede presentar diferentes niveles de capacidad de tomar una decisión autónoma, dependiendo de sus limitaciones internas (aptitud mental, nivel de conciencia, edad o condición de salud) o externas (ambiente hospitalario, disponibilidad de recursos existentes, cantidad de información prestada para la toma de una decisión fundamentada, entre otras).

**3. Justicia:** una vez determinados los modos de practicar la beneficencia, el enfermero necesita preocuparse por la manera de distribuir estos beneficios o recursos entre sus pacientes como la disposición de su tiempo y atención entre los diversos pacientes de acuerdo a las necesidades que se presentan. Justicia es el principio de ser equitativo o justo, o sea, igualdad de trato entre los iguales y trato diferenciado entre los desiguales, de acuerdo con la necesidad individual. Esto significa que las personas que tienen necesidades de salud iguales deben recibir igual cantidad y calidad de servicios y recursos. Y las personas, con necesidades mayores que otras, deben recibir más servicios que otros de acuerdo con la correspondiente necesidad. El principio de justicia está íntimamente relacionado a los principios de fidelidad y veracidad.

**4. Fidelidad:** principio de crear confianza entre el profesional y el paciente. Se trata, de hecho, de una obligación o compromiso de ser fiel en la relación con el paciente, en que el enfermero debe cumplir promesas y mantener la confiabilidad. La expectativa del paciente es que los profesionales cumplan las palabras dadas. Solamente en circunstancias excepcionales, cuando los beneficios de la ruptura de la promesa son mayores que su manutención, es que se puede quebrarla. La confianza es la base para la confidencia espontánea, y los hechos revelados en confidencia hacen parte del secreto profesional del enfermero.

**5. Veracidad:** principio ético de decir siempre la verdad, no mentir y ni engañar a los pacientes. En muchas culturas la veracidad ha sido considerada como base para el establecimiento y manutención de la confianza entre los individuos. Un ejemplo de variación cultural sería sobre la cantidad de información a ser prestada en relación al diagnóstico y tratamiento. Así, puede ser difícil elaborar un formulario para obtener el consentimiento del paciente, a quien no se le ha comunicado su diagnóstico. El profesional debe evaluar la importancia que tiene para el participante conocer su diagnóstico con relación al tratamiento o cuidado pretendido.

**6. Confidencialidad:** principio ético de salvaguardar la información de carácter personal obtenida durante el ejercicio de su función como enfermero y mantener el carácter de secreto profesional de esta información, no comunicando a nadie las confidencias personales hechas por los pacientes. Evidentemente, observaciones técnicas relacionadas con el diagnóstico o terapéutica deben ser registradas en las fichas clínicas, pues son de interés de todo el equipo de salud. En caso que el paciente revele, confidencialmente, una información que sea de interés de algún miembro del equipo, se debe solicitar autorización al paciente para revelarla al profesional específico, o solicitar para que él lo haga personalmente.

**Solidaridad.-** Es adherirse con las personas en las situaciones adversas o propicias, es compartir intereses, derechos y obligaciones. Se basa en el derecho humano

fundamental de unión y asociación, en el reconocimiento de sus raíces, los medios y los fines comunes de los seres humanos entre sí.

**Tolerancia.-** Este principio hace referencia a admitir las diferencias personales, sin caer en la complacencia de errores en las decisiones y actuaciones incorrectas. Para acertar en el momento de decidir si se tolera o no una conducta, la enfermera debe ser capaz de diferenciar la tolerancia de la debilidad y de un malentendido respeto a la libertad y a la democracia.

## **ANEXOS**

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

La Norma Oficial Mexicana NOM- 171-SSA1- 1998 obliga a contar al menos con un nefrólogo certificado por turno y a que el personal de enfermería haya cursado un diplomado en hemodiálisis. Se requiere al menos de una enfermera (o) por cada cuatro pacientes.

La NOM-150-SSA-1996, que establece las especificaciones sanitarias del equipo para hemodiálisis, yugular o femoral, adulto e infantil.

La NOM-171-SSA-1998, para la práctica de hemodiálisis.

La NOM171-SSA1-1998 menciona que se deben de considerar 3 m<sup>2</sup> por máquina de hemodiálisis como mínimo. El espacio físico de la planta de tratamiento de agua debe de ser de mínimo 10 m<sup>2</sup>, se debe contar con un almacén de mínimo 5 m<sup>2</sup>, espacio interno tomando en consideración la central de enfermeras, espacio de maniobra, o ingreso de camillas, etc., se debe de tener un espacio de aproximadamente 7-10 m<sup>2</sup> y tarjas con un espacio de 5 m<sup>2</sup>.

La NOM-171-SSA-1998 define el re-uso como un procedimiento mediante el cual un dializador es preparado en condiciones sanitarias para re-utilizado en el mismo paciente.

Este procedimiento disminuye los costos de la atención de los pacientes, pero los somete a riesgos adicionales. Por este motivo, si el centro de diálisis decide reutilizar los dializadores, es indispensable que el reprocesamiento se lleve a cabo bajo un estricto protocolo.



1. Debe existir la carta de consentimiento bajo información del paciente para ser incluido en el plan de reprocesamiento y debiendo ser informado de las condiciones del filtro.
2. Se etiqueta el filtro con el nombre del paciente, su registro, el número de reprocesamiento.
3. Una vez lavado y esterilizado, el filtro será almacenado en un lugar fresco, resguardado de la luz para evitar la proliferación de algas.
4. Previo al comienzo de la diálisis, enjuagar el filtro cerciorándose de la ausencia de residuos.
5. Criterios para el reprocesamiento de los filtros. Los filtros de fibra hueca serán reutilizados mientras mantengan un volumen residual no inferior al 80% del medido inicialmente cuando se utilicen métodos automatizados para reprocesamientos; cuando el método sea manual se podrá utilizar hasta en 12 ocasiones, siempre que exista la seguridad de la integridad del filtro.
6. El nefrólogo a cargo de la unidad de hemodiálisis es el responsable de la elección de la metodología a seguir y sus consecuencias.
7. Queda prohibido el reprocesamiento de líneas arterio-venosas y de agujas fístula de punción.

Procedimiento para el rehusó, básicamente es un procedimiento de limpieza seguido de un proceso de desinfección. Este procedimiento se puede realizar manual o automáticamente por un equipo especializado que limpia al dializador de sangre residual y subproductos, lo desinfecta y prueba que los parámetros de operación del dializador como son fuga, volumen total sanguíneo, etc., estén dentro de los valores funcionales.

Para la limpieza y desinfección de los dializadores se utiliza agentes limpiadores (hipoclorito de sodio), agentes germicidas (formol) y agua tratada que cumpla con los requerimientos que marca la norma NOM-171-SSA-1998 6.6 y agua de la red municipal.

Para la limpieza y desinfección de los dializadores se utiliza agentes limpiadores (hipoclorito de sodio), agentes germicidas (formol) y agua tratada que cumpla con los requerimientos que marca la norma NOM-171-SSA-1998 6.6 y agua de la red municipal.

## CONCLUSIONES

La insuficiencia renal crónica (IRC) es un problema de salud pública en México con una incidencia de aproximadamente 4000 nuevos casos por año; entre 8 y 10% de la población mexicana.

Como resultado de esta investigación, es importante el conocimiento de esta patología y de sus tratamientos, al igual que sus dos principales detonantes que son la hipertensión y la diabetes Mellitus, durante la formación de enfermería, así como también para el equipo de salud que se encuentra en los diferentes niveles de atención.

Por otro lado la participación de enfermería en la prevención es el espacio más importante que permite a la enfermera realizar actividades que ayuden a evitar las complicaciones lo más tardíamente a través de educación para la salud con el propósito de evitar que la persona llegue a un segundo nivel de atención y disminuir el porcentaje de pacientes en tratamiento sustitutivo como diálisis y hemodiálisis y así disminuir los gastos económicos que generan estos tratamientos.

## SUGERENCIAS

- ❖ Es muy importante que se continúe las investigaciones en salud en las que puedan participar profesionales en el campo de la epidemiología, la Nefrología, la medicina, enfermería y otras áreas afines.
- ❖ Que los planes de estudio en enfermería incorpore este problema de salud en sus programas con el propósito de que enfermería continúe con su formación.
- ❖ La formación de enfermería requiere que los estudiantes identifiquen problemas y necesidades en la persona que sufre este problema de salud para participar en su resolución.
- ❖ Difundir el conocimiento al personal de enfermería en los diferentes niveles de atención con el fin de ampliar y profundizar el nivel de conocimiento relacionados con esta problemática de salud.
- ❖ Hacer énfasis en el campo de la prevención para participar en un cambio en el perfil epidemiológico de nuestro país.
- ❖ Dar a conocer las intervenciones de enfermería que se realizan con el sustento teórico, metodológico y humanístico para que la práctica tenga un carácter científico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caballero-Morales, S.; Trujillo-García, J. U.; Welsh-Orozco, U.; Hernández-Cruz, S. T.; Martínez Torres, J..Calidad de vida en pacientes con hemodiálisis, diálisis peritoneal continua ambulatoria y automatizada. Archivos en Medicina Familiar, vol. 8, núm. 3, septiembre-diciembre, 2006, pp. 163-168
2. Botella García Julio. Manual de Nefrología Clínica. Barcelona España. Editorial Masón 2002. Pág. 290
3. Andréu Periz Lola, Sanmartín Forcé Enriqueta. (2001). 500 Cuestiones que Plantea el Cuidado del Enfermo Renal. Barcelona España. Masson. Pág. 372
4. Borrero R. Jaime, Montero Orlando. (2003). Nefrología. Bogota. CIB. Pág. 826
5. Esteban, C. Martín. (1996). Manual de Cuidados Intensivos para Enfermería. Barcelona. Springer-VerlagIberina. Pág. 429
6. L. Swearingen Pamela, G. Rosas Dennis. Manual de Enfermería Medico-Quirúrgica. Madrid España. ElsevierMosby.
7. Lorenzo Tapia Francisco. (2008). Cuidados Enfermeros en la Unidad de Hemodiálisis. España. Vértice. Pág. 377
8. Le Vay David. (1999). Anatomía y fisiología Humana. Barcelona. Paidotribo. Pág. 343
9. Taylor SG, Compton A, DonohueEben J, Emerson S, Nergess N, MarrinerTomey A, et al. Introducción al análisis de las teorías de enfermería. En: Modelos y teorías en enfermería. Ediciones Harcourt (Cuarta Edición). España, 2000. Capítulo 1; 9-13.
10. Lipson J. Cultura y cuidados de enfermería. Información bibliográfica y documental. 2000. 9(28):12-7.
11. Torres, Galicia, Carmen. Causas de Aneurismas en FAVI en Pacientes con Hemodiálisis Crónica. Editorial: Desarrollo Científica de Enfermería. Vol. 7 N° 5. 199.

12. Rodríguez, Zamora, María Cristina. Membranas para Hemodiálisis. Revista Desarrollo Científica de Enfermería. Vol. 7 N° 5. Granada, España.1999. Pp141-2.
13. Brunner, Sudarth. Enfermería Medico Quirúrgica. Editorial Interamericana. 8ª Edición. Barcelona, España. 1997. Pp. 66-7.
14. Rosales, Barrera, Susana. Fundamentos de Enfermería. 3ª Edición. Editorial: Manual Moderno.2004.
15. [www.scielo.org](http://www.scielo.org). Scielo salud publica. Asociación Latinoamericana de profesores de medicina familiar A.C. México, Organismo Internacional. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50780304>  
Consultada 21/02/2016
16. Dr.Gutiérrez F Q. Tratado de anatomía humana. 1945. México. Porrúa México. Fernando. Primera edición. Páginas de 218-264
17. Dr. Jacob S W. Anatomía y fisiología humana. 1982. México. Interamericana SA de CV. Jacob. Tercera edición. Páginas de 521-540
18. Doenges M E – Moorouse M F – Murr A C. Planes de cuidados de enfermería. 2008. Mexico. McGraw-Hill interamericana. Marylenn E. Doenges - Mary francés Moorouse – Alice c. Murr. Séptimaedicion. Páginas de 581-584
19. Potter P A. Fundamentos de enfermería. 2002. Madrid España. Harcourt SA. Patricia A. Potter. Quinta edición. Páginas de 412-452
20. Dr. Becerra A T y colaboradores. Tratado de nefrología. 2003. México. Prado. Dr. Alejandro. Tomo 1. Páginas de 473-663.
21. José Carlos peña. Nefrología clínica y trastornos del agua y los electrolitos. 2014. México. Méndez editores S.A. de C.V. José. Cuarta edición
22. Avendaño L H. Nefrología clínica. Enero 2003. Madrid España. L. Hernando. Editorial Médica Panamericana, S.A. Segunda Edición