

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INTERVENCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA EN  
PACIENTES CON HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE  
ZONA N. 1 IMSS, EN MEXICO, D.F.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ENFERMERIA DEL ADULTO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

**JUAN GABRIEL RIVERA CARMONA**

CON LA ASESORIA DE LA

DRA. CARMEN. L BALSEIRO ALMARIO

MEXICO, DF.

JUNIO, 2009.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Lastiy Balserio Almario asesora de esta tesina por toda la ayuda recibida en Metodología de investigación y corrección de estilo, que hizo posible la culminación de este trabajo

A la Escuela Nacional De Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Por todas las enseñanzas recibidas en la especialidad del Adulto en Estado Critico a lo largo de un año con lo que fue posible obtener los aprendizajes significativos para mi vida personal.

A todos los maestros y profesores de la especialidad, que han hecho de mi un especialista de enfermería para beneficio de todos los pacientes que atiendo en el Hospital General De Zona N.1.

## DEDICATORIAS

A mis Padres: Cirilo Rivera Rico e Irma Carmona Gallosso, quienes han sembrado en mí el camino de la superación profesional que hizo posible llegar a esta meta.

A mis Hermanos: Norma, Israel y Joaquín por todo el apoyo incondicional recibido ya que gracias a su amor y comprensión he podido superar los momentos más difíciles.

A mi Esposa: Alicia por toda la ayuda recibida y por el apoyo que me ha dado en todas mis etapas en mi rol profesional.

A mis hijos: Gabriel y Allison quienes han venido a iluminar mi vida con su luz maravillosa y a quienes gracias a su comprensión y atención han sido mi fuerza y mi motor para culminar este trabajo y obtener el grado de especialista.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
<u>1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION.....</u>	<u>3</u>
1.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA.....	3
1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	5
1.3 JUSTIFICACION DE LA TESINA.....	5
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA.....	6
1.5 OBJETIVOS.....	6
1.5.1 General.....	6
1.5.2 Específicos.....	7
<u>2. MARCO TEÓRICO.....</u>	<u>8</u>
2.1. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON HEMODIÁLISIS.....	8
2.1.1 Conceptos Básicos.....	8
-De Insuficiencia renal.....	8
-De Hemodiálisis.....	8
2.1.2 Anatomía y Fisiología Renal.....	9
-El Aparato Urinario.....	9

-Los Riñones.....	10
-Filtración Glomerular.....	11
• Regulación de la filtración glomerular.....	12
a) Extrínseca.....	12
b) Intrínseca.....	13
-Funciones del Riñón.....	13
• Balance Hídrico.....	13
• Excreción de Desechos Metabólicos.....	14
• Excreción de Sustancias Bioactivas .....	14
• Regulación de la Presión Arterial.....	14
• Regulación de la Eritropoyesis.....	15
• Síntesis de Vitamina D.....	15
• Gluconeogénesis.....	15
2.1.3. Antecedentes de la Hemodiálisis.....	16
2.1.4 Principios Físicos de la Hemodiálisis.....	17
-Difusión.....	17
-Osmosis.....	18
-Presión Osmótica.....	18
-Ultrafiltración.....	18
-Convención.....	19
-Absorción.....	19

2.1.5. Membranas para Hemodiálisis.....	19
- Membranas de Celulosa.....	20
- Membranas de Celulosa sustituida.....	20
- Membranas Celulosintéticas.....	20
- Membranas Sintéticas.....	21
2.1.6. Tratamiento de Agua para Hemodiálisis.....	21
-Alimentación de agua bruta.....	22
-Prefiltración.....	23
-Descalcificación.....	24
- Filtro de carbón para decloración.....	25
-Etapa de osmosis inversa.....	26
-Red de Distribución.....	28
-Desinfección por Calor.....	29
2.1.7 Máquina de Hemodiálisis.....	29
- Dializador.....	30
- Líquido Concentrado.....	31
- Tubos para la Circulación Externa de la Sangre.....	31
- Dispositivos de Acceso a los Vasos Sanguíneos.....	32

2. 1. 8. Tipos de accesos de Hemodiálisis.....	32
-Temporales.....	32
-Sitios de Inserción.....	34
• Subclavio o Yugular.....	34
• Femoral.....	35
-Definitivos.....	35
• Fístula Arteriovenosa.....	35
• Injerto Arteriovenoso.....	37
2.1.9 Complicaciones durante el Tratamiento de Hemodiálisis....	38
- Del paciente.....	38
• Calambres Musculares.....	39
• Nauseas.....	39
• Cefalea.....	40
• Hipotensión.....	40
-De la máquina de hemodiálisis.....	41
• Coagulación del sistema.....	41
• Fallas eléctricas.....	42
2.1.10 Intervenciones de Enfermería Especializada.....	43
-Cuidados en Hemodiálisis durante el Tratamiento.....	43
• Toma de Signos Vitales.....	43



• Programación de la Máquina de Hemodiálisis.....	44
• Control de Peso .....	46
• Manejo de Accesos Vasculares.....	47
• Monitoreo de parámetros de la máquina de Hemodiálisis.....	48
• Modulación del Volumen Sanguíneo.....	49
• Vigilar Complicaciones.....	49
-Cuidados post Hemodiálisis.....	50
• Toma de Signos Vitales.....	50
• Indicaciones Dietéticas.....	51
• Control de Peso.....	52
• Cuidados del Acceso Vascular.....	53
• Vigilar estado del Paciente.....	53
3 <u>METODOLOGÍA</u> .....	54
3.1 VARIABLES E INDICADORES.....	54
3.1.1 Dependiente.....	54
- Indicadores.....	54
3.1.2. Definición Operacional: Hemodiálisis.....	54
3.1.3. Modelo de relación influencia de la variable.....	56
3.2. TIPO Y DISEÑO DE TESINA.....	57
3.2.1 Tipo.....	57

3.2.2 Diseño.....	58
3.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS.....	59
3.3.1 Fichas de trabajo.....	59
3.3.2 Observación.....	59
4 <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	60
4.1. CONCLUSIONES.....	60
4.2 RECOMENDACIONES.....	65
5. <u>ANEXOS Y APÉNDICES</u> .....	69
6 <u>GLOSARIO DE TÉRMINOS</u> .....	80
7 <u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u> .....	90

## INDICE DE ANEXOS Y APENDICES

	Pág.
ANEXO No 1: Maquina de Hemodiálisis.....	68
ANEXO No2: Acceso Vascular Temporal.....	69
ANEXO No 3: Acceso Vascular Definitivos Fístula Arteriovenosas.....	70
ANEXO No 4: Acceso Vascular Definitivos El injerto arteriovenoso.....	71
ANEXO No5: Hipotensión Complicación de Hemodiálisis.....	72
ANEXO No 6: Complicación de la Maquina de Hemodiálisis.....	73
ANEXO No 7: Programación de Maquina de Hemodiálisis.....	74
ANEXO No 8: Manejo de Accesos Vasculares.....	75
ANEXO No 9: Atención de Enfermería durante Hemodiálisis.....	76
ANEXO No 10: Valoración del paciente poshemodialisis.....	77

## INTRODUCCIÓN

La presente tesina tiene por objeto analizar las intervenciones de enfermería especializada, en pacientes con hemodiálisis, en el hospital general de zona N.1 IMSS, en México D.F. Para realizar esta investigación documental se ha desarrollado la misma en seis importantes capítulos que a continuación se presentan:

En el primer capítulo se da a conocer la Fundamentación del tema de la tesina, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación problema, Identificación del problema, Justificación de la tesina, Ubicación del tema de estudio y Objetivos: General y Específico.

En el segundo capítulo se ubica el Marco teórico de la variable, intervenciones de enfermería avanzada en pacientes con Hemodiálisis, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria, de los actores más connotados que tienen que ver la medida de atención de enfermería en pacientes en hemodiálisis. Esto significa que el apoyo del Marco teórico a sido invaluable para recabar la información necesaria que apoyan el problema y los objetivos de esta investigación.

En el tercer capítulo se muestra la Metodología empleada con la variable intervenciones de enfermería en pacientes con hemodiálisis así como también los indicadores de esta variable, la definición operacional de la misma y el modelo de relación influencia de la variable forma parte de este capítulo, el tipo y diseño de la tesina así como también las técnicas e instrumentos de investigación utilizados en los que esta, las fichas de trabajo y observación.

Finaliza esta tesina con las Conclusiones y Recomendaciones, Anexos y Apéndices, el Glosario de Términos y las referencias Bibliograficas que están ubicados en los capítulos Cuarto, Quinto, Sexto y Séptimo repentinamente.

Es de esperarse que al terminar esta tesina se pueda contar con las actividades de enfermería especializada de pacientes adultos en estado crítico con hemodiálisis para proporcionar la atención de calidad profesional que este tipo de pacientes merece.

## 1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA.

El Hospital General Regional No. 1 "Gabriel Mancera", perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se encuentra ubicado sobre el eje 2 poniente, en Gabriel Mancera No. 222, colonia del Valle, en el Distrito Federal. Este fue inaugurado a principios de 1996 y es un claro ejemplo de introducción de nuevas tecnologías en el diseño de instalaciones integradas al concepto arquitectónico del edificio.

En el año 2000 para poder mejorar una atención de calidad y poder otorgar un cuidado con enfoque holístico, oportuno, eficiente, humano y con calidad a los usuarios con padecimientos quirúrgicos y crónico generativos y así cubrir los estándares de calidad, y se inicia el servicio de hemodiálisis en esta unidad

Tiene como misión el personal de enfermería es responsable de proporcionar el cuidado enfermero especializado con oportunidad, eficiencia, previsible y humanista para contribuir a satisfacer las necesidades de salud de los pacientes con insuficiencia renal crónica, favoreciendo la reintegración a su entorno bio-psico-social, a través de recursos altamente capacitados y comprometidos, apoyados en los recursos tecnológicos y materiales disponibles.

Su visión de enfermería ya que es líder en el otorgamiento del cuidado enfermero a pacientes con insuficiencia renal crónica, basado en el modelo de atención del auto cuidado comprometido a la excelencia por lo que se observa en la disminución de la morbi-mortalidad de la población afectada.

Contando con los servicios de Hematológica, Nefrología, Inhaloterapia, Cirugía General, Urología. Medicina Interna y Pediatría.

Tomando en cuenta lo anterior el hospital general de zona No. 1 IMSS recibe muchos pacientes en el área de hemodiálisis ya que su recuperación a veces prolongada y a veces infructuosa desde luego la participación del personal de enfermería especializado, en el tratamiento y recuperación de los pacientes es muy importante ya que de ellos depende no solamente la valoración y el tratamiento sino también la supervivencia de muchos de ellos.

En el Hospital General de Zona No. 1 se le brinda a los pacientes con hemodiálisis una atención que se le podría llamar fundamental y primordial pero no especializada esto significa que el personal de enfermería pone todo su esfuerzo en dar una atención de calidad pero las especialistas que tiene el hospital son tan solo 10 lo que implica un número reducido para atender todos los pacientes. Si fuese una atención especializada los enfermeros realizaran la prevención adecuada en los primeros inicios de la enfermedad, sino también evitar las complicaciones graves que esta enfermedad produce y otras complicaciones.

Por ello es sumamente importante contar con personal de enfermería especializado que coadyuve al tratamiento del paciente en Hemodiálisis para evitar riesgos innecesarios.

En esta tesina se podrá definir en forma clara ya que es importante la intervención que tiene la enfermera especialista en el cuidado en el adulto

en estado crítico para brindarles a los pacientes con hemodiálisis una atención de calidad profesional

## 1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

La pregunta eje de esta investigación documental es la siguiente: cuales son las intervenciones de enfermería especializada en pacientes con Hemodiálisis en el Hospital General de Zona N.1, en México D.F.?

## 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA.

La presente documentación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar se justifica porque la patología con los pacientes con Hemodiálisis se esta convirtiendo en una pandemia universal. Y esto hace que las enfermedades renales se han unas de las principales causas de muerte como en hombres y mujeres. Que por su puesto se podría prevenir para evitar que los pacientes lleguen a tener insuficiencia renal crónica.

En segundo lugar esta investigación documental se justifica porque se pretende valorar en ella la identificación y control de los factores de riesgo modificables que permitan retrasar la hemodiálisis por lo tanto contribuir a al prevención de este tratamiento. La enfermera especialista del adulto en estado crítico sabe que uno de los tratamientos de la insuficiencia renal aguda puede llevar a la ejecución del remplazo de hemodiálisis. Por ello en esta tesina es necesario sentar las bases en lo que la enfermera



especialista debe realizar con este tipo de pacientes para realizar adecuadamente su cuidado y atención que requiere.

#### 1.4. UBICACIÓN DEL TEMA

El tema de la presente investigación documental se encuentra ubicado en nefrología y Enfermería, se ubica en nefrología porque la hemodiálisis un tratamiento opcional cuando el paciente tiene una insuficiencia renal, y para atender a este tipo de pacientes se requiere un despliegue de conocimientos y una actuación de calidad para prolongar su vida y evitar el fallecimiento del paciente.

Se ubica en enfermería porque este personal que esta con el adulto en estado critico debe suministrar una atención especializada a estos pacientes desde sus primeros síntomas, no solo aplicando el tratamiento paliativo sino evitar cualquier alteración durante su tratamiento, de forma inmediata la aplicación de medicamentos, la disminución de la angustia y el alivio de la ansiedad al presentarse con un tratamiento nuevo y desconocido para el, entonces la participación de la enfermera especialista es vital tanto en el aspecto de atención y rehabilitación para evitar la mortalidad de los pacientes.

#### 1.5 OBJETIVOS.

##### 1.5.1. General.

-Analizar las intervenciones de enfermería especializada en paciente con Hemodiálisis en el Hospital General Regional de Zona No.1 en México, D.F.

### 1.5.2. Específicos.

- Identificar las principales funciones y actividades de la enfermera especialista del adulto en estado crítico para el manejo preventivo, curativo y rehabilitación con paciente con Hemodiálisis

- Proponer las diversas actividades que el personal de enfermería especializado debe llevar a cabo, como una atención adecuada en paciente con Hemodiálisis.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN PACIENTES CON HEMODIÁLISIS

#### 2.1.1 Conceptos Básicos

##### -De insuficiencia Renal

David Gotlie dice que la Insuficiencia renal (o fallo renal) es la condición en la cual los riñones dejan de funcionar correctamente. Fisiológicamente, la insuficiencia renal se describe como una disminución en la filtración de la sangre tasa de filtración glomerular. Clínicamente, esto se manifiesta en una creatinina del suero elevada.<sup>1</sup>

##### -De hemodiálisis

Judith Lewis dice que la hemodiálisis es un método para eliminar de la sangre residuos como potasio y urea, así como agua en exceso cuando los riñones son incapaces de esto (es decir cuando hay una falla renal). Es una forma de diálisis renal y es por lo tanto una terapia de reemplazo renal. (Ver Anexo 1: Maquina de Hemodiálisis).<sup>2</sup>

En el proceso de hemodiálisis, la sangre del paciente se conduce desde el organismo hasta una máquina llamada “riñón artificial” en la que pasa a

---

<sup>1</sup> David Gotlie y Cols. Biblioteca de Medicina, Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2002 p.325.

<sup>2</sup> Judith Lewis. Procedimientos en Cuidados Intensivos Ed. Manual Moderno México, 2000 p. 350

través de un filtro de limpieza (dializador), en el que se produce el intercambio entre el líquido del dializador y la sangre, recogiendo las sustancias tóxicas de la sangre y aportando otras beneficiosas, y retorna de nuevo al cuerpo.

### 2.1.2 Anatomía y fisiología renal

#### -El Aparato Urinario.

Es un conjunto de órganos encargados de la eliminación de los residuos nitrogenados del metabolismo, conocidos como orina; que lo conforman la urea y la creatinina. Su arquitectura se compone de estructuras que filtran los fluidos corporales (líquido ceromático, hemolinfa, sangre). En los invertebrados la unidad básica de filtración es el nefridio, mientras que en los vertebrados es la nefrona o nefrón. El aparato urinario humano se compone, fundamentalmente, de dos partes que son:

Los órganos secretores: los riñones, que producen la orina y desempeñan otras funciones y la vía excretora, que recoge la orina y la expulsa al exterior<sup>3</sup>.

Está formado por un conjunto de conductos que son: los uréteres, que conducen la orina desde los riñones a la vejiga urinaria, la vejiga urinaria, receptáculo donde se acumula la orina y la uretra, conducto por el que sale

---

<sup>3</sup>Pedro Sobrino Peris. Nueva tecnología y tratamiento en hemodiálisis .en Internet [wwwciencia.net](http://wwwciencia.net). Madrid, 2009 p 20

la orina hacia el exterior, siendo de corta longitud en la mujer y más larga en el hombre denominada uretra peneana<sup>4</sup>

#### -Los Riñones.

Son órganos excretores de los vertebrados con forma de judía o habichuela. En el hombre, cada riñón tiene, aproximadamente, el tamaño de su puño cerrado los riñones tienen de 10 a 12 cm de largo, 5 a 6 cm de ancho y de 3 a 4 cm de espesor cada uno pesa unos 150 gramo, se rodean de una fina cápsula renal. Están divididos en tres zonas diferentes: corteza, médula y pelvis. Son de color rojo oscuro y en la parte superior de cada riñón se encuentran las glándulas suprarrenales.

Los riñones están situados en la parte posterior del abdomen hay dos, el riñón derecho descansa justo debajo del hígado y el izquierdo debajo del diafragma y adyacente al bazo. Sobre cada riñón hay una glándula suprarrenal. La asimetría dentro de la cavidad abdominal causada por el hígado, da lugar a que el riñón derecho esté levemente más abajo que el izquierdo.<sup>5</sup>

Los riñones están ubicados en el retroperitoneo, por lo que se sitúan detrás del peritoneo, la guarnición de la cavidad abdominal. Aproximadamente, están a la altura de la última vértebra dorsal y las primeras vértebras lumbares (de T12 a L3). Los polos superiores de los riñones están

---

<sup>4</sup> id

<sup>5</sup> Inbiomedic. Hemodiálisis en el tratamiento de insuficiencia renal. En Internet. [www.inbiomedic.com](http://www.inbiomedic.com) México, 2009 p 9.

protegidos, parcialmente, por las costillas 11 y 12, y cada riñón es rodeado por dos capas de grasa (perirrenal y pararrenal) que ayudan a amortiguarlos.

Los riñones filtran la sangre del aparato circulatorio y permiten la excreción, a través de la orina, de diversos residuos metabólicos del organismo (como son la urea, la creatinina, el potasio y el fósforo) por medio de un complejo sistema que incluye mecanismos de filtración, reabsorción y excreción. Diariamente los riñones procesan unos 200 litros de sangre para producir unos 2 litros de orina<sup>6</sup>

#### -Filtración Glomerular

Se realiza en la nefrona ya que son pequeños vasos sanguíneos se entrelazan con tubos colectores de orina cada riñón contiene alrededor de 1 millón de neuronas. Cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas. En la nefrona, el glomérulo que es un pequeño ovillo de capilares sanguíneos se entrelaza con un pequeño tubo colector de orina llamado túbulo. Se produce un complicado intercambio de sustancias química a medida que los desechos y el agua salen de la sangre y entran al aparato excretor.<sup>7</sup>

Al principio, los túbulos reciben una mezcla de desechos y sustancias químicas que el cuerpo todavía puede usar los riñones miden las sustancias químicas, tales como el sodio, el fósforo y el potasio, y las envían de regreso a la sangre que las devuelve al cuerpo de esa manera, los riñones regulan la concentración de esas sustancias en el cuerpo. Se

---

<sup>6</sup> Id.

<sup>7</sup> Ibid p 10

necesita un equilibrio correcto para mantener la vida, pero las concentraciones excesivas pueden ser perjudiciales.

Además de retirar los desechos, los riñones liberan tres hormonas importantes: la eritropoyetina, que estimula la producción de glóbulos rojos por la médula ósea, la renina que regula la presión arterial la forma activa de la vitamina D, que ayuda a mantener el calcio para los huesos y para el equilibrio químico normal en el cuerpo en el hombre existen, unos 2 millones de nefronas. Las paredes de los capilares glomerulares, están especializadas gracias a los poros de la capa endotelial y los podocitos en dejar pasar solo las moléculas pequeñas mediante un proceso de filtración que sigue las leyes de la física.<sup>8</sup>

- Regulación de la filtración glomerular.

- a) Extrínseca:

- La realiza el Sistema Nervioso Vegetativo o Autónomo; el simpático producirá una constricción en el diámetro de la arteriola aferente. Si el simpático es estimulado, producirá inhibición en la formación de orina. Si se cierra la presión del glomérulo descenderá (en su interior) y la filtración también descenderá<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Grupo Océano. Manual De la Enfermera Ed. Océano 3 ed. Madrid, 2000 p550.

<sup>9</sup> Id.

b) Intrínseca:

Es cuando se detecta un flujo lento en el túbulo distal, las células yuxtaglomerulares producen renina, hormona que transforma al angiotensiógeno en angiotensina, ésta produce la constricción en la arteriola eferente, elevando la presión del glomérulo y la filtración glomerular.

-Funciones del Riñón

•Balance hídrico:

Sabemos que al faltarnos agua, nos da sed, como mecanismo natural y al tomar agua, aportamos lo que nos falte, pero en la actualidad, tomamos, con los refrescos y jugos, más agua de la que necesitamos

El riñón se encarga de mantener siempre en un volumen constante el agua corporal total. Al haber más agua, filtra más y al haber menos agua, filtra menos y reabsorbe más en los túbulos renales. El mecanismo de balance del agua, está íntimamente ligado al balance de los solutos que en ella están disueltos como el sodio y el potasio, por lo cual reacciona ante la secreción de: Hormona antidiurética, Péptido atrial natriurético y sistema renina-angiotensina-aldosterona<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Ibid p. 551



- Excreción de desechos metabólicos

El riñón forma orina, pero la mayoría no sabe que la palabra orina proviene de la palabra urea que es uno de los desechos metabólicos que el riñón excreta: Urea: Proviene del metabolismo proteico. Creatinina: Proviene de la degradación de creatina muscular y Acido úrico: Proviene del metabolismo de las purinas (ácidos nucleicos)

- Excreción de sustancias Bioactivas

Muchos saben que el riñón excreta toxinas, pero no saben que también se encarga de excretar hormonas como la insulina que es metabolizada principalmente por el hígado, también excreta fármacos no modificados y sus metabolitos como las penicilinas que pueden ser incluso recuperadas de la orina del paciente, esta función es la que se debe tomar en cuenta para realizar ajustes de dosis de fármacos en pacientes que tienen disminución de la tasa de filtración glomerular.

- Regulación de la presión arterial

La hace a través de 2 mecanismos: Produciendo renina: Cuando el aparato yuxtaglomerular detecta que hay bajo flujo plasmático renal o hipoxia, produce Renina para activar el sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona que genera potentes vasoconstrictores periféricos que aumentan la presión arterial, garantizando en teoría un

mayor flujo renal. El otro mecanismo, que es el más eficiente, es la regulación del agua y de sodio.<sup>11</sup>

- Regulación de la Eritropoyesis

En el escaso, pero no menos importante, tejido intersticial renal, cuyo origen embriológico no es del todo claro, ante un estímulo de hipoxia relativa, se produce la eritropoyetina, el sistema se usa para estimular a la médula ósea para que produzca más glóbulos rojos que garanticen la oxigenación de los tejidos.

- Síntesis de Vitamina D

Uno de los pasos necesarios de la producción de vitamina D es la activación de la misma 1,25-dihidroxitamina D3 que ocurre en el riñón, es dependiente de la regulación de la PTH y otras hormonas que regulan el metabolismo del calcio y fósforo.

- Gluconeogénesis

El Hígado es el órgano en el que uno piensa cuando se habla de gluconeogénesis, en el riñón también ocurre este proceso, especialmente en el ayuno prolongado.

---

<sup>11</sup> Ibid p.552

### 2.1.3 Antecedentes de la Hemodiálisis

El primer riñón artificial de aplicación práctica fue hecho por un hombre llamado Kolff, quien estaba trabajando en la parte ocupada de Holanda, durante la Segunda Guerra Mundial. Al verse enfrentado con un caso de falla renal, hizo un drenaje en una arteria obligando a pasar la sangre del paciente a través de un largo tubo de celofán, en el cual se la sometió a un proceso de filtrado similar al que proporciona el riñón sano. Luego se la hacía volver a una vena.<sup>12</sup>

El tubo de celofán a través del cual se hacía circular la sangre se enrollaba en torno a un cilindro sumergido en un baño que contenía principalmente agua, pero también una serie de electrolitos en la misma concentración que se encuentran normalmente en la sangre. El celofán era permeable a las sustancias de bajo peso molecular, tales como la urea, pero no a aquellas otras de peso molecular elevado, como las proteínas. Por ello, al pasar la sangre a lo largo del tubo, la urea y otras sustancias no deseables eran capaces de pasar a través de la pared de celofán hasta llegar a la solución acuosa.<sup>13</sup>

Manipulando las concentraciones de los electrolitos presentes en el líquido de diálisis, resulta también posible retirar agua de la sangre del paciente. Esto es muy importante, en vista de que su función de mantener en el cuerpo el agua necesaria se ve alterada por la incapacidad de pasarla a la orina.

---

<sup>12</sup> Pedro Sobrino Peris. Nueva tecnología y tratamiento en Hemodiálisis en Internet. [wwwciencia.net](http://wwwciencia.net). Madrid, 2009 p 32.

<sup>13</sup> Id

Las técnicas continuas de hemodiálisis ofrecen la posibilidad de realizar ultrafiltración constante que facilita el manejo hidroelectrolítico en el paciente crítico, además de una capacidad dialítica semejante que la que se obtiene con procedimientos convencionales de hemodiálisis.

## 2.1.2 Principios Físicos de la

### Hemodiálisis

#### - Difusión

Es el proceso por el cual dos soluciones de distinta concentración llegan a mezclarse uniformemente debido a la tendencia de las partículas a desplazarse en el solvente, del lugar de mayor concentración y este proceso se ve favorecido por el calor

También se refiere al movimiento de moléculas que es impulsado por un gradiente de concentración con movimiento de mayor a menor concentración por lo que su velocidad se incrementa.

Si aumenta la diferencia de concentración entre ambos lados en la membrana, aumenta el área de filtración y aumenta el coeficiente de transporte de la membrana que a su vez depende del número y tamaño de poros y del grosor de la membrana, y del tamaño de las moléculas que se van a filtrar.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Grupo Océano. Manual de la Enfermera Ed. Océano 3 ed. Madrid, 2000 p.345

### -Osmosis

Difusión de moléculas de agua a través de una membrana semipermeable desde el lugar de menos concentración de un soluto que por su tamaño no puede atravesar la membrana semipermeable se desarrolla un gradiente diferencial de concentración con la siguiente difusión de partículas (diálisis) hacia la menos concentrada y una absorción de solvente (de agua) hacia la mas concentrada (osmosis).

### -Presión Osmótica

Es la diferencia de presión que se establece entre dos soluciones de distinta concentración que se ponen en contacto a través de una membrana semipermeable

### -Ultrafiltración

Es el paso de agua a través de la membrana, obligado por una diferencia de presión entre ambos lados de la membrana, pudiendo ser estas presiones positivas o negativas.

Las presiones que condicionan una filtración pueden ser osmóticas y hidrostáticas en la practica la ultrafiltración conseguida mediante presiones mecánicas (presión hidrostática) es mucho mas efectiva que la conseguida mediante presiones osmóticas y mucho mas favorable para la iluminación del exceso de agua. No obstante la ultrafiltración hidrostática solo es posible en la hemodiálisis y las técnicas que de ella se derivan, mientras

que en la diálisis peritoneal se consigue estableciendo diferentes presiones osmóticas.<sup>15</sup>

#### -Convención

Es el paso de solutos a través de una membrana permeable a los mismos, arrastrados por un flujo de agua (transporte convectivo) para que este fenómeno sea posible no es necesario la presencia de agua u otro líquido al otro lado de la membrana

Es el principio a través del cual se depuran toxinas de la sangre por medio del arrastre de estas sustancias junto con el líquido extraído por ultrafiltración<sup>16</sup>

#### -Absorción

Fenómeno físico por el cual la sustancia adsorbente ejerce una atracción entre sus moléculas y las del líquido que les rodean, quedando estas retenidas en su superficie

### 2.1.5. Membranas para hemodiálisis

Las membranas para diálisis son elementos semipermeables que dejan pasar algunas moléculas y otras no. En los equipos de hemodiálisis las membranas se encuentran dentro del "dializador", un componente que posee dos compartimientos: el sanguíneo y el de dializado. La membrana se ubica como separador entre estos compartimientos.

---

<sup>15</sup> Id.

<sup>16</sup> Ibid. p. 346.

Actualmente se utilizan membranas de cuatro tipos de materiales: Celulosa, celulosa sustituida, sintéticas, celulosintéticas.<sup>17</sup>

#### -Membranas de celulosa

Es el tipo más frecuente en los dializadores. Se conocen por diferentes nombres: Celulosa regenerada, cupramonio-celulosa (cuprofán), cupramonio-rayón, éster de celulosa saponificada.

#### -Membranas de celulosa sustituida

El polímero celulosa tiene gran cantidad de radicales oxhidrilo libres en su superficie. En la membrana de acetato de celulosa, un número importante de esos grupos está químicamente unido a grupos acetato.

En la hemodiálisis realizada con membranas de celulosa no sustituida, se cree que los radicales oxhidrilo libres de la superficie activan el sistema de complemento de la sangre. La activación de éste es mucho menor cuando se utilizan membranas de celulosa sustituida o membranas sintéticas.<sup>18</sup>

#### -Membranas celulosintéticas

Para fabricarlas se añade un material sintético (generalmente un compuesto amino terciario) a la celulosa licuada durante la formación de la membrana. Como resultado, se modifica la superficie de

---

<sup>17</sup>Monografías. Insuficiencia Renal Crónica en Internet [wwwmonografias.com](http://www.monografias.com) México, 2009 p 2.

<sup>18</sup> Id

la membrana, aumentando su biocompatibilidad. Estas membranas se conocen con los nombres comerciales de Celliosyn y Hemofán.<sup>19</sup>

#### -Membranas sintéticas

Estas membranas no contienen celulosa y los materiales utilizados incluyen poliacrilonitrilo (PAN), polisulfona, policarbonato, poliamida y polimetilmetacrilato (PMMA).

#### 2.1.6 Tratamiento de agua para Hemodiálisis

La necesidad de una mayor calidad del agua, ultrapura, utilizada en la preparación del líquido de diálisis derivada principalmente de la utilización de dializadores de alto flujo con elevadas probabilidades de retrofiltración y la denominada técnica on-line, infusión del propio LD al paciente, establece la necesidad de nuevos elementos y/o configuraciones en los tratamientos de agua, de tal manera que no solo se consiga esta calidad del agua de forma inmediata a la instalación o modificación del tratamiento sino que permanezca a lo largo del tiempo de forma fiable, tanto en calidad como en cantidad, pues el agua va a suponer más del 96 % del LD.

Existen varias recomendaciones, muy generalizadas, de cómo debe ser un tratamiento de agua que alcance la calidad de agua ultrapura una vez pretratada: doble etapa de ósmosis, o una etapa con un segundo elemento compuesto por una de las siguientes opciones o combinación de ellas a) lámpara U.V. más ultrafiltro; b) ultrafiltro; c)electrodesionizador. A la vez es necesario diseñar e implementar elementos que ejerzan una función de

---

<sup>19</sup>Ibid p.3



limpieza que proporcionen el retardo del deterioro de la calidad y cantidad del agua producida por la pérdida de eficacia de los diferentes componentes del tratamiento, debido principalmente a la acumulación en la membrana de osmosis de los elementos por ella retenidos.<sup>20</sup>

Tan importante como el tratamiento de agua es la distribución de la misma hasta los monitores de hemodiálisis: el agua tratada almacenada es susceptible de sufrir contaminaciones; no deben existir fondos de saco, piezas con hendiduras o formas que puedan servir de reservorio o impedir el flujo laminar, incluyendo como parte de la red de distribución el propio tubo de toma de agua del monitor.

Por todo ello el agua debe de ser distribuida de manera este en permanente circulación, incluido hasta el monitor, a velocidad en torno a >1m/seg regresando la no utilizada al tratamiento de agua y ser de nuevo tratada.

#### -Alimentación de agua bruta

Seguramente esta fue una de las opciones más complicadas. Al no almacenar agua tratada se hacía necesario garantizar el suministro de agua bruta constante, pues en el caso de corte de la misma automáticamente se paraba la producción de agua tratada.<sup>21</sup>

Lógicamente si teníamos que almacenar agua bruta nos encontrábamos con los mismos problemas mencionados para el caso de almacenaje de

---

<sup>20</sup> Inbiomedic. Hemodiálisis en el tratamiento de insuficiencia renal en Internet. [www.inbiomedic.com](http://www.inbiomedic.com) México, 2009 p 12.

<sup>21</sup> Id.

agua tratada. La solución fue realizar una doble acometida de agua bruta, una totalmente individual para la unidad, con un grupo doble de bombas (trabajo y reserva) que toman agua directamente del primer aljibe donde entra el agua de la empresa suministradora al hospital, actuando esta acometida como prioritaria; la segunda acometida proviene de la red de distribución del propio hospital, que toma agua de un segundo aljibe y actuando ésta como reserva.

Ambas cuentan con sus correspondientes alarmas individualizadas de disminución de presión. Este diseño ha evitado la necesidad de almacenar agua para hemodiálisis. La cantidad de agua almacenada por los aljibes del hospital es de aproximadamente 500 m<sup>3</sup>.

#### -Prefiltración

En la anterior instalación existía un solo filtro de 25 µm, que, dadas las características del agua en Madrid, era suficiente para retener los elementos en suspensión, pero en ocasiones se producía exceso de materia en suspensión que lo saturaban y llegaban a sobrepasarlo procedente de vaciado de los aljibes del hospital o trabajos en ellos y el consiguiente arrastre hacia la tubería de los depósitos acumulados en el fondo de los mismos.<sup>22</sup>

Los elementos en suspensión podían llegar a la membrana de osmosis y originar atascamientos prematuros e incluso contaminaciones severas que la OI es incapaz de retener. Se ha instalado un prefiltro autolimpiable de 105 µm y dos filtros de arena en paralelo, con posibilidad de anulación de

---

<sup>22</sup> Ibid. p 13

cualquiera de ellos para trabajos de mantenimiento o reparación y lavado por inversión de flujo durante la noche: aportan retención de materia en suspensión hasta 10  $\mu\text{m}$ ; pueden parecer excesivos, pero dado su bajo coste y su baja necesidad de mantenimiento son considerables los beneficios que pueden aportar en caso de presencia de materia en suspensión mayor a la habitual.

#### -Descalcificación

Dadas la escasa dureza del agua era éste el elemento que menos dudas y problemas ocasionaban para su diseño. Se trata de un doble descalcificador mandado por un solo cabezal electromecánico, de trabajo alternativo. El único cambio que se ha llevado a cabo es el tipo de sal utilizada para su regeneración, empezando a utilizar sal específica para descalcificadores, siguiendo la normativa europea al respecto, con un contenido en cloruro sódico mayor del 99%, altamente refinada; se ha dejado por tanto de utilizar sal marina refinada que podía aportar al agua elementos indeseables, como yodo, suciedad, etc.<sup>23</sup>

Se ha instalado también un medidor de dureza por método indirecto (conductividad) que aunque en un primer momento parezca innecesario por la característica antes mencionada de escasa dureza del agua en Madrid y el estricto control que se sigue sobre todo el tratamiento nos pareció necesario por el hecho de que coincidiendo con épocas de sequía, fundamentalmente en algún periodo estival, se produce aumento de la dureza, detectando hasta en alguna ocasión el doble de la normal. Este

---

<sup>23</sup> Ibid p.14

mismo elemento sirve como indicador de la conductividad del agua antes de entrar a la OI.

-Filtro de carbón para decoloración

Al establecer como prioritario la doble etapa de osmosis sin almacenamiento de agua consideramos necesario la disposición de un doble filtro de carbón para asegurar la correcta eliminación de cloro y cloraminas. Dentro de las tres configuraciones posibles (paralelo, serie y trabajo-reserva) se rechazó de antemano la de paralelo pues implica velocidad muy lenta del agua que conlleva riesgos de contaminación y en caso de fallo de uno de los filtros automáticamente habría presencia de cloro y cloraminas en la OI; aunque a primera vista una circulación lenta lleve asociado un mayor tiempo de contacto del agua con el carbón y por tanto una garantía mayor de eliminación de cloro y cloraminas hay que tener presente que nuestra pretensión es que un solo filtro sea capaz de eliminar todo el cloro y el otro permanezca como seguridad.<sup>24</sup>

De las dos configuraciones restantes permaneció en duda la elección hasta el mismo momento de hacer la puesta en marcha; en un primer momento se decidió realizar la instalación en serie para aumentar la seguridad de la decoloración en caso de fallo de uno de los dos elementos, esto podía conllevar que el segundo filtro siguiendo el flujo de agua nunca tuviera contacto con el cloro y por tanto favorecer la proliferación bacteriana, pero en el mismo momento de la puesta en marcha y ante el elevado PH que provoca la carga de carbón nueva se decidió dejar un filtro como reserva, por supuesto en seco, de manera que se pueda poner en marcha, tras un

---

<sup>24</sup> Ibid. p.15

lavado previo de la carga de carbón, de manera prácticamente inmediata en caso de fallo del filtro de carbón en funcionamiento, pero quedando la instalación de tal manera que se podría poner en funcionamiento también los dos elementos a trabajar en cualquier momento, en configuración serie.

Es posible que esto se lleve a cabo en el futuro, dependiendo ello de la experiencia de trabajo que adquiramos. Como medida complementaria se ha tomado la decisión de realizar el control por colorimetría del cloro y cloraminas dos veces al día, en momentos de máximo consumo, siendo uno de ellos asumido por enfermería con un protocolo de actuación en caso de detectarse la presencia de cloraminas a la salida del filtro de carbón. El tiempo mínimo de contacto entre agua y carbón (establecido a máximo consumo) es de  $\approx 3 \frac{1}{2}$  minutos, demostrándose hasta ahora suficiente para la eliminación de las cloraminas del hospital que tienen un nivel entre 1 y 1,5 mg/l.<sup>25</sup>

#### -Etapa de osmosis inversa

Como se mencionó la elección como elemento principal del tratamiento fue la doble etapa de osmosis, donde el permeado de la primera etapa alimenta a la segunda y el permeado de esta directamente a la red de distribución, sin depósitos intermedios. La elección del modelo instalado en nuestra unidad vino determinado por los siguientes factores: posibilidad de trabajo independiente de una etapa de otra en caso de fallo

---

<sup>25</sup> Ibid. p.16

de una de ellas, con fácil conmutación en caso de ser necesario su utilización.<sup>26</sup>

Limpieza de la membrana por impulsos de inversión de flujo que garantiza el mantenimiento de caudal de producción en el tiempo al arrastrar la suciedad acumulada en los poros de la membrana derivando a su vez en la calidad de agua constante, evitar contaminaciones y reducir la necesidad de desincrustaciones y desinfecciones de las membranas que las deterioran.

Este sistema implica a la vez un ahorro considerable de agua, pudiendo llegar a un rendimiento del 80%; actualmente esta configurada para trabajar a un rendimiento del 75%, cuando con la antigua planta no podíamos superar el 40% para poder mantener el nivel de aluminio a los niveles requeridos; esto supone un ahorro de agua diaria de 6000 litros aproximadamente (calculado realizado para 17 monitores en dos turnos.) Disposición de 3 bombas para las membranas de osmosis que van entrando en funcionamiento en función de la demanda de agua, con lo que también se consigue ahorro energético y evitar la excesiva recirculación del agua cuando la unidad no está a pleno rendimiento. Todo el sistema está controlado por un autómata programable o PLC (controlador lógico programable) donde se registran y controlan todos los datos del mismo y se regulan los diferentes parámetros.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Id.

<sup>27</sup> Ibid. p. 17

### -Red de distribución

La necesidad de evitar los fondos de saco que pueden ser origen de contaminaciones, incluidos en ellos las propias tomas (mangueras) de los monitores, lo cual nos indicaba que la red de distribución debería ir hasta los propios monitores; por otro lado debía ser realizado con materiales que no pudiesen aportar elementos indeseables al agua (cobre, hierro, aluminio, PVC, etc.), que omitiese empalmes, codos, conexiones, etc. que no garantizan flujo laminar o que pueden presentar huecos donde proliferar el crecimiento bacteriano.

Existían diversas soluciones pero se presentaban otros problemas, principalmente llevar todo el caudal de la red de distribución hasta cada uno de los monitores, con un tubo doble (ida y vuelta) de la misma sección que el resto de la red con lo cual se corría el riesgo, de que movimientos extemporáneos de algún monitor pudiese estrangular el tubo e incluso romperlo dejando por tanto sin agua al resto de la unidad por lo que es importante vigilar el sistema que no presente ninguna alteración.

El sistema elegido contempla un anillo general de distribución y luego anillos secundarios, uno por puesto, de manera que garantiza el flujo constante por todo el circuito de distribución hasta el propio monitor. El material utilizado es acero inoxidable de calidad farmacéutica lo que permite desinfecciones por calor, soldado en ausencia de oxígeno para

evitar oxidaciones, sin elementos internos que puedan romper el flujo laminar y sin huecos que puedan servir como reservorio.<sup>28</sup>

El diseño de la red en cuanto a tamaño esta realizado para alcanzar un flujo de agua de velocidad de hasta 1,3 m/seg. Añade al principio y final del anillo puntos para toma de muestras que evitan la manipulación de conexiones para realizarlas. Omite la necesidad de llaves de corte en cada monitor, pues cada toma lleva incorporada una conexión rápida con válvula que se complementa con la del monitor, de las mismas características.

-Desinfección por calor.

Como complemento al sistema de tratamiento y distribución del agua se ha instalado un sistema de desinfección térmica de toda la red de distribución que permite realizar ésta de manera automática durante el periodo nocturno, lo que evita la presencia de personal para realizar ésta. Actualmente estamos realizando una desinfección semanal. Esta controlada por un PLC al igual que la O.I.

#### 2.1.7 Máquina de hemodiálisis

Desde los años 1970 se utilizan riñones artificiales, que han sido perfeccionados considerablemente a lo largo del tiempo transcurrido desde su aparición. La diálisis por este sistema se denomina hemodiálisis (hemo en griego significa "sangre"). En este procedimiento se crea un circuito externo a través del cual fluye la sangre corporal. Mediante un filtro se

---

<sup>28</sup> Ibid p. 18



extraen las sustancias que interesa eliminar del organismo, y a continuación la sangre vuelve al cuerpo.

Después de unas cuatro horas de tratamiento la concentración de estas sustancias en el cuerpo ha bajado suficientemente, de manera que el paciente puede volver a realizar su vida normal. Deberá volver a los dos o tres días, ya que para mantener el cuerpo en las debidas condiciones, es preciso que se someta a la hemodiálisis tres veces por semana durante unas cuatro horas cada vez.<sup>29</sup>

El riñón artificial consta básicamente de un aparato, un dializador, un líquido concentrado, unos tubos para la circulación externa de la sangre, y unos dispositivos de acceso a los vasos sanguíneos.

Cumple la función de bombear la sangre a través de los tubos de circulación externa, de mezclar el líquido concentrado con agua para obtener la dilución adecuada, y de monitorizar las constantes esenciales durante todo el proceso

#### -Dializador

Es un recipiente cilíndrico de unos 40 cm de largo, dentro del cual hay un número muy elevado de finos capilares semipermeables. La sangre fluye por el interior de estos capilares, mientras que por fuera fluye el líquido de diálisis, es decir el concentrado diluido. En base al principio de ósmosis, las sustancias a eliminar de la sangre pasan a través de estos

---

<sup>29</sup> Sobrino Peris Pedro. Nueva tecnología y tratamiento en hemodiálisis en Internet. [wwwciencia.net](http://wwwciencia.net). Madrid, 2009 p 35.

capilares y son absorbidas por el líquido. El dializador es pues el elemento principal de la hemodiálisis, ya que es el dispositivo en el que se realiza la filtración de la sangre.<sup>30</sup>

#### -Líquido concentrado

Se suministra en una relación de 1/35, es decir, que debe ser diluido 35 veces. En la hemodiálisis se utiliza líquido concentrado ya que la cantidad de líquido que se consume en una sesión es muy considerable. Si los laboratorios fabricantes tuviesen que suministrar el líquido diluido en la proporción 1/1, o sea lista para su uso, se crearían problemas considerables de transporte y almacenamiento. El líquido contiene unas sales y minerales que le dan el valor osmótico propio del cuerpo en condiciones normales.

De esta manera, al absorber las toxinas y demás sustancias a eliminar, el líquido diluido no absorbe también las sales y los minerales que deben permanecer en el cuerpo del paciente, ya que tanto el líquido como la sangre de éste tienen la misma concentración de sales y minerales. Uno de ellos transporta la sangre desde la vena por la que sale del cuerpo, a través de la bomba hasta el dializador.

#### -Tubos para la Circulación Externa de la Sangre

Uno de los tubos de circulación transporta la sangre desde la vena por la que sale del cuerpo, a través de la bomba hasta el dializador.

---

<sup>30</sup> id

El otro lleva la sangre desde el dializador, de nuevo por la bomba, hasta la vena por la que la sangre retorna al organismo.<sup>31</sup>

#### -Dispositivos de Acceso a los Vasos Sanguíneos

El acceso a los vasos sanguíneos es uno de los aspectos más delicados de la hemodiálisis. Sobre todo en pacientes que están sometidos al tratamiento durante años, los vasos sanguíneos se resienten considerablemente por los frecuentes pinchazos. Por este motivo se utilizan agujas especialmente pulidas, para ocasionar el mínimo desgarro, o bien se implantan tubos externos de silicona, los llamados shunts, que sirven para pinchar en ellos cada vez que se realiza una diálisis.

#### 2. 1. 8. Tipos de Accesos de Hemodiálisis

Antes de iniciar el tratamiento de hemodiálisis, debe haber una manera de extraer la sangre del organismo y volver a introducirla. Por lo cual es encontraremos dos tipos de accesos, temporales como el uso de un catéter y los definitivos como las fístula.

#### -Temporales

El acceso de catéter, llamado a veces un CVC (Catéter venoso central), consiste en un catéter plástico con dos luces, u ocasionalmente dos catéteres separados, que es insertado en una vena grande, para permitir que se retiren por una luz grandes flujos de sangre para entrar al circuito de la diálisis, y una vez purificada vuelva por la otra

---

<sup>31</sup> Ibid p. 36.

luz. Sin embargo el flujo de la sangre es casi siempre menos que el de una fístula o un injerto funcionando bien.<sup>32</sup>

Se ocupa el del tipo de catéter entubado ya que es más largo, y va por debajo de la piel desde el punto de inserción de la vena hacia un sitio de salida a una cierta distancia. Generalmente se colocan en la vena yugular interna en el cuello y el sitio de salida está usualmente en la pared del pecho. El túnel actúa como barrera a los microbios invasores. Estos catéteres entubados se diseñan para acceso de término corto o medio (solamente de semanas a meses), pues la infección sigue siendo un problema frecuente.

Aparte de la infección, otro problema serio con el acceso del catéter es la estenosis venosa. El catéter es un cuerpo extraño en la vena, y a menudo provoca una reacción inflamatoria en la pared de la vena, que resulta en una cicatriz y un estrechamiento de la vena, a menudo al punto donde se obstruye.<sup>33</sup>

Esto puede causar problemas de congestión venosa severa en el área drenada por la vena y puede también hacer la vena, y las venas drenadas por ella, inútiles para la formación de una fístula o de un injerto en una

---

<sup>32</sup> Grupo Ángeles. Pacientes con Hemodiálisis En Internet [www.hospitalangeles.com](http://www.hospitalangeles.com) pedregal México, 2005 p1 Consultado 8 de mayo del 2009.

<sup>33</sup> James Rippe. Manual de cuidados intensivos Ed. Salvat 2da ed. México, 2002 p 347.

fecha posterior. Los pacientes en hemodiálisis de largo plazo pueden literalmente agotar los accesos, así que esto puede ser un problema fatal.<sup>34</sup>

El acceso de catéter es generalmente usado para acceso rápido para diálisis inmediata, ya que se considera que probablemente se recuperarán de una falla renal aguda, y pacientes con falla renal terminal, que están esperando a que madure el acceso alternativo, o los que no pueden tener acceso alternativo. (Ver Anexo 2: Acceso Vascular Temporal)

#### -Sitios de Inserción

- Subclavio o Yugular:

Consiste en la colocación de un catéter en estas venas subclavia o yugular teniendo como complicaciones poco frecuentes puede presentar: neumotórax, hemotórax, sangrado, hematomas por extravasación, que en ocasiones, pueden comprimir estructuras adyacentes.<sup>35</sup>

Excepcionalmente, se puede producir lesión del plexo braquial, punción de vena cava superior, con hemorragia mediastínica o taponamiento pericárdico, fístula arteriovenosa, rotura vascular, atrapamiento/rotura de la guía/catéter. Pueden producirse igualmente alteraciones del ritmo cardíaco.

---

<sup>34</sup>Grupo Angeles. Complicaciones en pacientes con Hemodiálisis en Internet [www.hospitalangelespedregal.com.mx](http://www.hospitalangelespedregal.com.mx) México, p6 Consultado 10 de mayo.

<sup>35</sup>Judith Whitwort. Enfermedades Renales Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p. 300.

Las complicaciones tardías suelen ser infecciones, locales y sistémicas. Algunas de estas complicaciones requieren la retirada del catéter, administración de antibióticos y/o intervenciones quirúrgicas para su resolución.<sup>36</sup>

- Femoral

Consiste en la introducción de un catéter en vena femoral para realizar hemodiálisis teniendo como complicaciones mas frecuentes pueden ocurrir hematomas locales por extravasación de vasos femorales, punción de arteria femoral o sangrado pericatóter.

Como complicaciones excepcionales: fístula arteriovenosa, rotura vascular, hematoma retroperitoneal, atrapamiento/rotura de la guía/catéter y perforación de vísceras huecas con la guía y a largo plazo, pueden presentarse infecciones locales y sistémicas secundarias a la misma.<sup>37</sup>

-Definitivos

- Fístulas Arteriovenosa

La fístula también denominada fístula arteriovenosa o fístula AV, que se crea uniendo una arteria y una vena debajo de la piel del brazo. En la mayoría de los casos se une la arteria radial con la vena cefálica. Cuando se unen la arteria y la vena, la presión dentro de la vena aumenta, fortaleciendo las paredes de la vena. La vena fortalecida está entonces en condiciones de recibir las agujas empleadas en la hemodiálisis. La fístula

---

<sup>36</sup> Id

<sup>37</sup> James Rippe. Manual de cuidados intensivos Ed. Salvat 2da ed. México, 2002 p400.

AV típicamente toma unos 3 o 4 meses en estar en condiciones de usarse en la hemodiálisis. La fístula puede usarse durante muchos años<sup>38</sup>

Para verificar el funcionamiento se puede sentir colocando un dedo sobre una fístula madura, se percibirá como un "zumbido" o un "ronroneo". Esto es llamado el "trill" ("frémiteo"). Las fístulas se crean generalmente en el brazo no dominante, y se pueden situar en la mano, el antebrazo usualmente una fístula radiocefálica, en la cual la arteria radial es anastomosada a la vena cefálica o el codo usualmente una fístula braquiocéfala, donde la arteria braquial es anastomosada a la vena cefálica.<sup>39</sup>

Una vez madura podrá usarse para realizar la hemodiálisis, durante el tratamiento, dos agujas son insertadas en la fístula, una para drenar la sangre y llevarla a la máquina de diálisis, y una para retornarla.

Las ventajas del uso de la fístula arteriovascular son índices de infección más bajos, puesto que no hay material extraño implicado en su formación, caudales más altos de sangre, y una incidencia más baja de trombosis.

Las complicaciones son pocas, pero si una fístula tiene un flujo muy alto en ella, y la vasculatura que provee el resto del miembro es pobre, entonces puede ocurrir el síndrome del robo, donde la sangre que entra en el

---

<sup>38</sup> Id

<sup>39</sup> Carlos Peña. Nefrología Clínica. Ed. Méndez Oteo 3ra ed. México, 2000 p. 445.

miembro es atraída dentro de la fístula y retornada a la circulación general sin entrar en los vasos capilares del miembro.<sup>40</sup>

Esto da lugar a extremidades frías de ese miembro, calambres dolorosos, y si es grave, en daños del tejido fino. Una complicación a largo plazo de una fístula arteriovenosa puede ser el desarrollo de una protuberancia o aneurisma en la pared de la vena, donde la pared de la vena es debilitada por la repetida inserción de agujas a lo largo del tiempo.

El riesgo de desarrollar un aneurisma se puede reducir en gran medida por una técnica cuidadosa al poner la aguja. Los aneurismas pueden necesitar cirugía correctiva y puede acortar la vida útil de una fístula.<sup>41</sup> (Ver AnexoN.3: Acceso Vascular Definitivos Fístula Arteriovenosa)

- El Injerto Arteriovenoso

El injerto también denominado injerto arteriovenoso o injerto AV, que se crea uniendo una arteria y una vena del brazo con un tubo plástico. El tubo plástico se coloca de manera de formar un puente en forma de U debajo de la piel, para unir la arteria radial a una vena cerca del codo. El injerto típicamente puede comenzar a usarse unas tres semanas después de la intervención quirúrgica. Los injertos AV generalmente no son tan duraderos como las fístulas AV, pero un injerto bien cuidado puede durar varios años.

Los injertos son usados cuando la vascularidad nativa del paciente no permite una fístula, maduran más rápidamente que las fístulas, y pueden

---

<sup>40</sup> Id

<sup>41</sup> Ibid p 446



estar listos para usarse días después de la formación. Sin embargo, tienen alto riesgo de desarrollar estrechamiento donde el injerto se ha cosido a la vena.<sup>42</sup>

Como resultado del estrechamiento, ocurren a menudo la coagulación o la trombosis. Como material extraño, tienen mayor riesgo de infección. Por otro lado, las opciones de sitios para poner un injerto son más grandes debido al hecho de que el injerto se puede hacerse muy largo. Así que pueden ser colocados en el muslo o aún el cuello. (Ver Anexo N.4: Acceso Vascular Definitivos el Injerto Arteriovenoso)<sup>43</sup>

### 2.1.9 Complicaciones durante el Tratamiento de Hemodiálisis

#### -Del Paciente

Las complicaciones más comunes en hemodiálisis son hipotensión hasta en el 20 % de las sesiones, calambres hasta en el 15 %, cefalea hasta en el 5%, dolor torácico o lumbar hasta en el 5%, prurito hasta en el 5% y fiebre y escalofrío en menos del 1% de las diálisis.

Teniendo como importancia que este tipo de pacientes pueden tener diferentes complicaciones por eso el papel de la enfermera es de suma importancia ya que ella logra evitar muchas complicaciones ya sea en el tratamiento de hemodiálisis o al término de ella.

---

<sup>42</sup> Ibid p. 447

- Calambres Musculares

Los calambres musculares su patogénesis es conocida son factores predisponentes, Hipotensión pacientes por debajo de su peso seco. Hipocalcemia. Hipokalemia dializante bajo en sodio.<sup>44</sup>

Se presentan también en relación con ultrafiltración intensa aún cuando no se documenta baja significativa de presión arterial. Generalmente ocurren en el periodo final de la diálisis y pueden persistir hasta varias horas después. Para su tratamiento se prefiere glucosa o soluciones hipertónicas, suspensión de ultrafiltración y gluconato de calcio ya que actúan como transportador osmótico de agua hacia la sangre proveniente del espacio intersticial e intracelular, ayudando a mantener el volumen sanguíneo.

- Nauseas

Son de etiología multifactorial en pacientes estables frecuentemente se asocia a hipotensión, siempre se deberá considerar la posibilidad de enfermedad ácido péptico y sangrado de tubo digestivo, se observa más frecuentemente en pacientes que ingieren alimentos durante diálisis.<sup>45</sup>

---

<sup>44</sup>, Albin Parris. Manual de Urgencias Nefrológicas Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 1994 p.325.

<sup>45</sup>Judith Whitwort. Enfermedades Renales . Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p.379.

- Cefalea

Es un síntoma común generalmente de causa desconocida puede ser manifestación de síndrome de desequilibrio o efecto del acetato en pacientes bebedores de café puede ser manifestación de supresión brusca de cafeína responde a acetaminofén, las pirazolonas también quitan rápido la cefalea aunque pueden causar hipotensión.<sup>46</sup>

- Hipotensión

Es la complicación más común se encuentra una frecuencia entre el 4 y 30% de las sesiones cursan con algún episodio de hipotensión sintomática sus causas son relacionada con una rápida disminución del volumen sanguíneo refleja la extracción de una cantidad de líquido del plasma durante el procedimiento de diálisis a una velocidad mayor que la reposición del volumen plasmático a partir del líquido intersticial.<sup>47</sup>

Es más posible que ocurra si se utilizan filtros de gran superficie de área, de gran permeabilidad o diálisis cortas cuando se extrae líquido del espacio vascular por medio de la ultrafiltración, de volumen plasmático tiende a mantenerse constante por recuperación del líquido extraído a partir del líquido intersticial cuando la velocidad de extracción supera a la velocidad de recuperación ocasiona depleción de volumen intravascular a través de

---

<sup>46</sup> Id

<sup>47</sup> Ibid p. 380.

una disminución del llenado cardiaco y por lo tanto del gasto cardiaco, lo que se traduce finalmente en hipotensión.<sup>48</sup>

Ultrafiltración más allá del peso seco del paciente conforme se consigue tener al paciente más cerca de su peso seco, peso sin exceso de volumen disminuye la velocidad a la cual se repleta el compartimiento sanguíneo a partir del líquido proveniente de los tejidos que lo rodean, como por ejemplo cuando el paciente gana poco peso entre sesiones de diálisis, asociado a calambres, mareo, malestar general, náusea y vómito y sensación de agotamiento.<sup>49</sup>

Sodio del dializante inapropiadamente bajo. Cuando el nivel de sodio dializante es menor que el del plasma, la sangre que regresa del filtro dializador es hipotónica con respecto al líquido que rodea los espacios tisulares. (Ver Anexo N. 5: Hipotensión complicación de Hemodiálisis.)

#### -De la Maquina de Hemodiálisis

- Coagulación del sistema

El coagulamiento de la sangre en los tubos y el dializador era una causa frecuente de complicaciones hasta que se implementó el uso rutinario de anticoagulantes mientras que los anticoagulantes han mejorado los resultados, no están libres de riesgos y pueden conducir a sangramiento incontrolado ocasionalmente, la gente tiene reacciones

---

<sup>48</sup> Judith Whitwort. Enfermedades Renales Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p.400.

<sup>49</sup> Id

alérgicas severas a los anticoagulantes en estos caso la diálisis se hace sin la anticoagulación o el paciente se pasa a un anticoagulante alternativo.<sup>50</sup>

La heparina es el anticoagulante usado más comúnmente en pacientes de hemodiálisis, dado que generalmente se tolera bien y puede revertirse rápidamente con protamina una alternativa común a la heparina es el citrato, que ve uso en la unidad de cuidados intensivos y en los pacientes alérgicos a la heparina.

- Fallas Eléctricas

Son las que llegan a presentar cuando el sistema eléctrico donde se encuentren tiene alguna anomalía y produce la interrupción del funcionamiento de la maquina de hemodiálisis y teniendo como consecuencia que se apague y dejen de funcionar ocasionando

algunas importantes alteraciones como es que se lleve acabo la coagulación del sistema. (Ver Anexo N.6: Complicación de la Maquina De Hemodiálisis)<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Ann Lewis. Procedimientos en Cuidados Intensivos Ed. Manual moderno México, 2000 p.250

<sup>51</sup> Manuel Díaz de León Ponce. Nefrología Básica Ed. Limusa 3ra ed. México, 2000 p.500.

### 2.1.10 Intervenciones de Enfermería Especializada

#### -Cuidados en hemodiálisis durante el Tratamiento

Colocar al paciente en posición cómoda conectar al paciente con técnicas asépticas valorar estado de las gasas, sitio de inserción, puntos de fijación, presencia de exudado curación con uso de mascarillas, guantes y campos estéril uso de antiséptico local, realizar curación en cada sesión de hemodiálisis, aspirar cada rama del catéter mantener pinzadas las ramas conectar al paciente con ayuda de personal al término de la sesión heparinizar cada rama del catéter, sellarla con tapón estéril y cubrirlas con gasa estéril. Comprobar la integridad de la piel.<sup>52</sup>

- Toma de Signos Vitales.

Toma de Signos Vitales son los fenómenos o manifestaciones objetivas que se pueden percibir y medir en un organismo vivo, en una forma constante, como la temperatura, pulso, TA y respiración<sup>53</sup>

El la cantidad de calor de un cuerpo. Esta resulta entre el equilibrio entre la cantidad de calor producida y eliminada por el organismo el calor se produce cuando las células utilizan el alimento para producir la energía. Se pierde por la piel, la respiración, la orina y las heces. La temperatura

---

<sup>52</sup> Grupo Océano. Manual De la Enfermera Ed. Océano 3ra ed. Madrid, 2000 p. 800

<sup>53</sup> Bárbara Kozier. Fundamentos de Enfermería Ed. Mc Graw Hill México, 2000 p.500.

corporal permanece bastante estable, siendo más baja por la mañana y mas alta por la tarde y la noche. Entre los factores que la modifican destacan la edad, el clima, el ejercicio las emociones, etc.

La temperatura se mide con los termómetros y se puede emplear con la escala Fahrenheit y la centigrada con la escala Celsius, se puede medir en la boca, la axila, y la membrana timpánica. El valor normal de la temperatura depende del lugar en que se registra y normalmente tiene leves oscilaciones.<sup>54</sup>

La presión arterial es la fuerza ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias a medida que fluyen por ella iidentificar las variaciones en la presión arterial en el paciente. colaborar en el diagnostico y tratamiento del paciente dentro de los limites fisiológicos, el corazón expulsa toda la sangre que fluye hacia el, sin crear estancamiento sanguíneo excesivo en los vasos.

Cuando mayor sea la presión de llegaba que obliga a pasar las sangre de las venas al corazón tanto mayor será el volumen de sangre expulsada en la presión arterial, se eleva durante la sistólica y disminuye durante la diastolita.

- Programación de la Máquina de Hemodiálisis

La programación de la maquina será preparada antes o alrededor del momento en que el paciente arribe para su sesión programada. Hay muchos modelos de máquinas de diálisis, pero en las

---

<sup>54</sup> Albin Parris. Manual de Urgencias Nefrologicas Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 1994 p. 400.

máquinas modernas típicamente habrá una computadora, una pantalla, una bomba, y facilidades para la disponibilidad de los tubos y los filtros. (Ver Anexo N. 7: Programación de Máquina de Hemodiálisis)

Los filtros los riñones artificiales reales son cilindros con un exterior plástico transparente, con el material del filtro visible en el interior se ve como papel grueso son quizás de entre 15 y 18 pulgadas de largo, y entre 2 a 3 pulgadas de grueso. Tienen conectores de tubos en ambos extremos.<sup>55</sup>

El personal de enfermería instalará el equipo necesario en la máquina con un patrón moderadamente complejo que se ha diseñado para mover sangre a través del filtro, en algunos casos permitir goteo salino, y permitir que sean administrados algunos otros medicamentos o químicos. La manera de colocar los tubos varía entre los modelos de las máquinas y los tipos de filtros. Para algunos filtros, es necesario eliminar el líquido de esterilización del filtro antes de conectar al paciente.

Esto es hecho alterando la conexión de los tubos para así poder empujar una solución de cloruro de sodio a través del filtro, y comprobar cuidadosamente con un tipo de prueba tornasol.

La bomba no entra en contacto directamente con la sangre o el líquido en las líneas del equipo trabaja aplicando presión en un punto del tubo, entonces moviendo ese punto de presión a lo largo de una sección del tubo. Piense en un disco con una protuberancia en él. El disco está en una cercana guarnición en un recinto de 270 grados.

---

<sup>55</sup>Carlos Peña. Nefrología Clínica Ed. Méndez Oteo 3ra ed. México, 2000 p.350.



La tubería plástica va entre el recinto y el disco, entrando y saliendo en los 90 grados abiertos. Ahora el disco de la bomba va dando vueltas y la protuberancia del mismo aplicará presión en la tubería.<sup>56</sup>

Es característico de las máquinas de diálisis, que en cualquier momento sea visible la sangre fuera del cuerpo de los pacientes en los tubos y filtros. Esto facilita el localizar averías, particularmente la detección de coagulación.<sup>57</sup>

Para otros pacientes, el acceso puede ser vía un catéter instalado para conectar con las venas grandes en el pecho. Otros arreglos también se pueden tomar.

Cuando se ha instalado el acceso, el paciente entonces está conectado a los tubos preconfigurados, creando un lazo completo a través de la bomba y el filtro

- Control de Peso

Este es importante por que el paciente debe de mantenerse en su peso seco y así evitara complicaciones más severas. El control de peso es medido por una báscula en la cual se coloca una toalla de papel en la plataforma y se ajustar la báscula, para verificar su peso<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> Id.

<sup>57</sup> Judith Whitwort, Enfermedades Renales Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p.289.

<sup>58</sup>Manuel Díaz de L, Ponce Nefrología Básica Ed .Limusa 3ra ed. México, 2000 p.458.

El cambio de toallas desechables por cada paciente, previene infecciones o dermatofitosis. Hacer lectura de la talla y bajar las ramas del estadiómetro La rama en ángulo recto al tocar la parte mas elevada del cráneo proporciona los datos exactos de la talla. Una lectura correcta contribuye a la elaboración de un buen diagnostico o la aplicación de un tratamiento específico.

- Manejo de Accesos Vasculares

El manejo de accesos vasculares vía por la cual se accede al torrente sanguíneo del paciente para lograr realizar una hemodiálisis, debiendo permitir un flujo sanguíneo adecuado para el tratamiento dialítico. (Ver Anexo N. 8: Manejo de Accesos Vasculares)<sup>59</sup>

Un acceso vascular permite la infusión de soluciones con medicamentos o sustancias nutritivas sin causar complicaciones que pueden ocurrir con una línea intravenosa periférica, como lesión de tejidos cuando hay fuga de medicamentos tóxicos fuera de la vena.

El dispositivo de acceso vascular es extremadamente útil en aquellos pacientes que por alguna razón, necesitan un acceso repetitivo a la circulación venosa durante un periodo prolongado de tiempo. Existen distintos tipos de diseños para cada necesidad.

---

<sup>59</sup> David Gotlie y Cols. Biblioteca de Medicina, Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2000 p.456.

Un acceso vascular puede utilizarse inmediatamente después de instalarse algunos dispositivos seguirán funcionando bien por un año ó más. Cuando ya no se utilizan se pueden retirar fácilmente.

Un catéter puede ser la única manera de tener acceso al sistema circulatorio en pacientes en hemodiálisis.

- Monitoreo de Parámetros de la Máquina de Hemodiálisis

Durante la vigilancia del paciente se limita normalmente al peso, presión arterial y frecuencia cardiaca. El ajuste manual clásico lo realiza el operador con la interrupción de la ultrafiltración frente a una señal clínica proveniente del paciente, por hipotensión, taquicardia, mareo, etc.

Este ajuste manual va totalmente desfasado de la respuesta fisiológica lo que provoca incomodidad en el paciente, interferencia en la adecuada entrega de la dosis de diálisis y el inconveniente de alcanzar el peso seco estimado. Uno de los parámetros de monitorización más frecuente en clínica.

La mala tolerancia que muestra el paciente a la extracción de volumen se debe a que la velocidad de relleno plasmático o refilling es menor que la velocidad de ultrafiltración del compartimiento intravascular.<sup>60</sup>

---

<sup>60</sup> Grupo Océano. Manual De la Enfermera Ed. Océano 3ra ed. Madrid, 2000 p.377.

Una forma objetiva de determinar esta disminución o cambio en el volumen intravascular es el monitoreo continuo del VS durante toda la sesión de diálisis.

- Modulación del volumen sanguíneo

Esta monitorización se hace mediante un controlador integrado a la máquina de diálisis, llamado multi-input multi-output MIMO. Este controlador realiza una modulación automática de la tasa de UF y de la conductividad del líquido de diálisis. Sobre la base de los objetivos clínicos, el sistema calcula la tasa de ultrafiltración y la conductividad necesarias para alcanzar el objetivo prescrito, con un cierto margen de tolerancia.<sup>61</sup>

Sobre la base de los objetivos clínicos prescritos como la pérdida de peso total, porcentaje máximo de disminución y el valor de conductividad plasmática final de la sesión diálisis, el controlador MIMO calcula la tasa de UF y la conductividad necesarias para alcanzar estos objetivos, con cierta tolerancia y margen de seguridad que el operador también establece

- Vigilar Complicaciones

La enfermera (o) es la persona encargada de proporcionar al usuario la asistencia directa en, lo cual permitirá al paciente sentirse más independiente, produciéndole seguridad al proporcionarse su

---

<sup>61</sup> Ann Lewis. Procedimientos en Cuidados Intensivos Ed. Manual Moderno México, 2000 p 378.

propio cuidado y en última instancia ayudándole a prevenir complicaciones.<sup>62</sup>

Cabe destacar que es el medio para conectar al paciente a la máquina de hemodiálisis y así lograr la purificación de toxinas en su sangre, es por ello que los usuarios deben estar realmente capacitados desde el punto de vista técnico y humano. (Ver Anexo N.9: Atención de Enfermería durante Hemodiálisis)

#### -Cuidados post Hemodiálisis

Retornar al paciente la mayor cantidad de sangre, empleando la menor cantidad de suero, máxima atención para evitar un embolismo gaseoso, hemostasia de las punciones, control de la presión arterial, control de frecuencia cardiaca, control de temperatura axilar, administración de medicación prescrita si procede y control de peso.

- Toma de Signos Vitales

Toma de Signos vitales son los fenómenos o manifestaciones objetivas que se pueden percibir y medir en un organismo vivo, en una forma constante, como la temperatura, pulso, TA y respiración.

---

<sup>62</sup> Joan Luckman. Cuidados de Enfermería Ed. Mc Graw- Hill Interamericana 2da ed. México, 2001 p 1202.

- Indicaciones Dietéticas

Uno de los aspectos a controlar, necesariamente, en un paciente con insuficiencia renal, es la ingesta de líquidos diaria, para evitar su retención excesiva y la formación de edemas al no poder eliminarlos en forma de orina. En general, la ingesta diaria de líquidos recomendada en un paciente en hemodiálisis es de unos 800 ml, ó 500 ml además de la cantidad de diuresis residual que mantenga (es decir que si orina 500 ml puede ingerir hasta 1000 ml).<sup>63</sup>

Controlando la ingesta de líquidos, se garantiza una ganancia de peso entre sesiones de diálisis de 1,5 a 2 kg. Si la ganancia es mayor, se debe forzar la diálisis aumentando las molestias de la hemodiálisis y la dificultad de mantener el equilibrio mineral en el organismo.

La dieta debe ser pobre en potasio y en sodio, los alimentos más ricos en potasio son las frutas, las legumbres, las verduras, el cacao y los frutos secos. Por ello, se recomienda limitar el consumo de frutas a dos piezas al día, preferiblemente manzana o pera. la legumbres deben de ponerse a remojo el día anterior. A las verduras, se les aplicará doble cocción, retirando el agua utilizada en cada cocción. Así se elimina parte del potasio y los minerales de las legumbres y verduras.<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup>Carlos Peña. Nefrología Clínica Ed. Méndez Oteo 3ra ed. México, 2000 p. 467.

<sup>64</sup> Id

Para evitar el aporte de sodio, los alimentos deben de cocinarse sin sal. La dificultad de eliminar el sodio del organismo por el fallo renal, con lleva la retención de líquidos, y la formación de edemas, aumentando la carga de trabajo cardiaco, y pudiendo provocar insuficiencia cardiaca.

Debe de eliminarse el alcohol de la dieta, reduciendo la ingesta de grasas animales y grasas saturadas (aceite de coco o de palma, por ejemplo). La mejor alternativa es el aceite de oliva<sup>65</sup>

- Control de Peso

La importancia de verificar el control de peso es para ver si consiguió el paciente, durante su tratamiento la pérdida excesiva del líquido que tenia de más antes de su sesión de hemodiálisis y por lo tanto así lograr que se encuentre lo más cercano a su peso seco por eso es importante que se llevo acabo su control de peso.

Control de peso Colocar una toalla de papel en la plataforma y ajustar la báscula, se realiza por contacto directo o indirecto con lesiones cutáneas de personas infectadas, pisos u objetos contaminados.

El cambio de toallas desechables por cada paciente, previene infecciones o dermatofitosis. Hacer lectura de la talla y bajar las ramas del estadiómetroLa rama en ángulo recto al tocar la parte mas elevada del cráneo proporciona los datos exactos de la talla. Una lectura correcta

---

<sup>65</sup>James Rippe. Manual de Cuidados Intensivos Ed. Salvat 2da ed. México, 2002 p. 28.

contribuye a la elaboración de un buen diagnóstico o la aplicación de un tratamiento específico.

- Cuidados del acceso vascular

La educación sobre el cuidado de un acceso vascular para hemodiálisis como puede ser el uso del reloj y pulseras en el mismo brazo del catéter, no usar mangas apretadas u otra cosa que comprima por ejemplo control de presión arterial, No se pueden tomar exámenes de laboratorio en educación sobre el mantenimiento del Catéter para hemodiálisis Mantener buena higiene, proteger catéter al bañarse, prevenir desplazamiento o retiro accidental, evitar actividad física y cargar cosas pesadas<sup>66</sup>

- Vigilar estado del paciente

Valoración la presencia de Alteraciones Neurológicas: letárgica, apatía, trastornos de la capacidad de concentración, fatiga, irritabilidad, confusión, somnolencia y alteración de la capacidad mental valoración de síntomas de hiperpotasemia debilidad musculares, calambres, arritmias e intolerancia brusca a la actividad (Ver Anexo N. 10 Valoración del Paciente Posquemodialisis)<sup>67</sup>

---

<sup>66</sup> Judith Whitwort. Enfermedades Renales Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p.277.

<sup>67</sup> Manuel Díaz de León Ponce. Nefrología Básica Ed. Limusa 3ra ed. México, 2000 p 465.



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. VARIABLES E INDICADORES

3.1.1. Dependiente. Intervenciones de Enfermería Especializada en paciente con Hemodiálisis

-Indicadores en la atención de enfermería especializada

- Instalación y vigilancia
- Evitar complicaciones
- Manejo de la maquina de hemodiálisis
- Aplicación de medicamentos

-En la Rehabilitación de la atención de enfermería especializada

- Cuidado del acceso
- Indicaciones dietéticas
- Realización de actividades físicas
- Manejo adecuado de su tratamiento

#### 3.1.2. Definición Operacional: Hemodiálisis

Es la eliminación de residuos como potasio y urea, así como en exceso cuando los riñones son incapaces de esto (falla renal).

La hemodiálisis se realiza en un área especializada siendo su principio de la hemodiálisis la difusión de solutos a través de una membrana semipermeable ya que tirar un transporte conectivo y utiliza el flujo de

contracorriente en donde circuito extracorpóreo y el dializador fluye opuesta al flujo sanguíneo

También se realiza la ultrafiltración que es alcanzada la alteración la presión hidrostática del comportamiento del dializador haciendo que el exceso de agua se mueva a través de la membrana a lo largo vía de gradiente de presión

Se debe de contar con un acceso vascular ya que puede ser temporal o definitivo y serían temporales un catéter intravenoso que puede ser colocado yugular subclavio y femoral

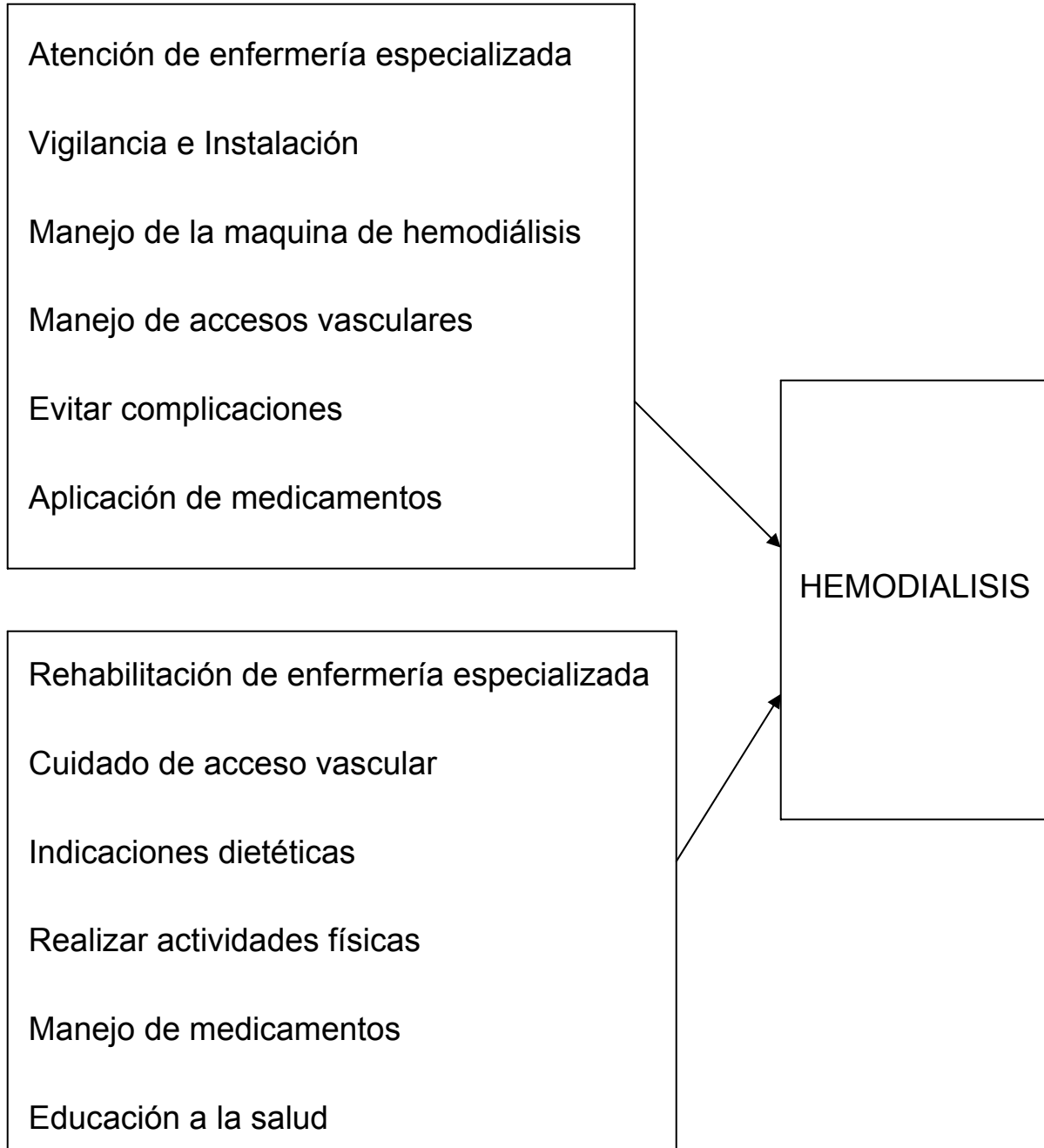
Cuando es definitivo tenemos la fístula que consiste en hacer una anastomosis de una vena y una arteria.

Ya contando con todo esto se debe tener una maquina que realiza este tratamiento, con el material necesario y la importancia de tener el dializador adecuado ya que es el que se encarga de filtrar la sangre

Así como también una variedad de soluciones que vallamos a requerir se realiza la programación adecuada de la maquina para el tratamiento a seguir.

La atención de la enfermera especialista es instalar al paciente y colocar el funcionamiento adecuado de la maquina contando con el acceso correspondiente y a su vez vigilar que no tenga ninguna complicación como puede ser la hipotensión calambres nauseas entre otros.

## 3.1.3. Modelo de relación influencia de la variable



## 3.2 TIPO Y DISEÑO DE LA TESIS

### 3.2.1. Tipo

El tipo de investigación documental que se realiza es descriptiva, analítica, transversal, diagnóstica y prepositiva.

Es descriptiva porque se describe ampliamente el comportamiento de la variable atención de enfermería especializada en paciente hemodiálisis

Es analítica porque para valorar la variable intervención de enfermería especializada en paciente con Hemodiálisis es necesario describirla en sus indicadores básicos.

Es transversal porque esta investigación documental se hizo en un periodo corto de tiempo es decir en los meses de abril, mayo y junio del 2009.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable, intervenciones de enfermería especializada a fin de proponer y proporcionar una atención de calidad y especializada a los pacientes con Hemodiálisis.

Es prepositiva porque esta tesina se propone sentir las bases de lo que implica el servicio de la atención especializada de enfermería en paciente con Hemodiálisis.

### 3.2.2. Diseño

El diseño de esta investigación documental se ha realizado atendiendo a los siguientes aspectos:

- Asistencia a un seminario taller de la elaboración de tesinas en las instalaciones de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autonomía de México

- Búsqueda de una problemática de investigación de enfermería especializada relevante en las intervenciones de la especialidad del adulto en estado critico.

- Elaboración de los objetivos de la tesina a si como del marco conceptual y referencial.

- Asistencia a la biblioteca en varias ocasiones para elaborar el marco teórico conceptual y referencial del Hemodiálisis. en la especialidad del adulto en estado critico.

- Búsqueda de los indicadores de la variable intervenciones de enfermería en Hemodiálisis

### 3.3. TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS

#### 3.3.1. Fichas de trabajo

Mediante las fichas de trabajo a sido posible recopilar toda la información para elaborar el marco teórico. En cada ficha se anoto el marco teórico conceptual y el marco teórico referencial de tal forma que con las fichas fue posible clasificar y ordenar el pensamiento de los autores y las vivencias propias de la atención de enfermería en paciente con Hemodiálisis

#### 3.3.2. Observaciones

Mediante esta técnica se pudo visualizar la importante participación que tiene la enfermera especialista del adulto en estado critico en la atención de los pacientes en Hemodiálisis. en el Hospital General de Zona No. 1 IMSS

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

Se logran los objetivos de esta tesis refiriéndose a las intervenciones de enfermería especializada en pacientes con hemodiálisis, ya que se llevó a cabo el cumplimiento del objetivo específico logrando identificar las funciones y actividades específicas para la atención del paciente con tratamiento de hemodiálisis. Para este tipo de pacientes se requiere la participación profesional y especializada de personal de enfermería en sus diferentes áreas como son los Servicios, Docencia, Administración e Investigación.

#### -En Servicios

La enfermera especialista da el cuidado adecuado al paciente con tratamiento de hemodiálisis en sus dos enfoques básicos como son la atención y Rehabilitación ya que ella identifica si se presenta alguna complicación durante su tratamiento

Porque tiene que conocer las diferentes actividades que se dan durante su atención como es la instalación y vigilancia durante su tratamiento ya que con su conocimiento puede detectar con anticipación cualquier alteración que pueda impedir la realización de dicho tratamiento, por eso es importante que el personal de enfermería especializada conozca las condiciones adecuadas para iniciar su sesión de hemodiálisis del paciente.

Es importante conocer las diferentes complicaciones durante el tratamiento como puede ser los calambres musculares que se pueden dar por la disminución de sodio entre otros factores que pueden presentar los pacientes.

También tenemos las náuseas que se presentan en el paciente que se presentan por que los paciente llegan a ingerir alimentos antes y durante su hemodiálisis, y la cefalea la puede presentarse en ocasiones muy diversas.

Encontramos la hipotensión ya que es la complicación mas común ya que se origina por la disminución por la disminución del volumen sanguíneo, durante su tratamiento, ya que se puede mejorar al aumento de sodio y soluciones en la maquina de hemodiálisis durante su sesión.

También encontramos que en la rehabilitación que se realiza al termino de su tratamiento como es el control de peso al termino ya que con esto podemos identificar si se realizo una ultrafiltración adecuada llevando al paciente a su peso seco y así evitaremos que el paciente se lleve peso de mas, logrando que para su próxima sesión no tenga complicaciones al termino de su tratamiento.

Además realizaremos la toma de signos Vitales que tiene como importancia ver que el paciente se encuentre estable ya que este tipo de paciente pueden llegar a tener alguna complicación de los signos como taquicardia, hipertensión, hipotensión entre otros.



- En Docencia

La enfermera especialista sabe que la enseñanza es una arma vital para el paciente y su familiar que conozcan los cuidados de su padecimiento y a así llevar acabo una mejor estabilidad durante su padecimiento porque eso es de suma importancia conocer las medidas dietéticas ya que con ello evitaremos el consumó de agua que para ellos es vital y logrando así que no adquieran el aumento de peso evitando complicaciones durante su tratamiento de hemodiálisis ya que el personal de enfermería juega un papel importante en la comunicación con el paciente o su familiar por eso es importante que el personal conozca las medidas dieticas que debe de tener un paciente con este tipo de padecimiento.

Otro factor importante es el cuidado de su acceso vascular porque es importante evitar las complicaciones severas que pueda tener su mal cuidado, ya que si no se llevan acabo las medidas adecuadas pueden contraer infecciones y en un caso no muy remoto llegar a perder su acceso vascular por eso el papel de la enfermera especialista es fundamental, ya que es ella la que le enseña al paciente y al familiar los cuidados importantes que deben de tener, si se trabaja en equipo lograremos evitar que por alguna razón no se lleve acabo su sesión de hemodiálisis.

- En Administración

Sabemos que la enfermera especialista ha tenido la enseñanza de administración durante su carrera de enfermería por lo cual es capaz de planear, organizar y dirigir los servicios de enfermería, logrando con esto que en el área que se encuentre se lleve a cabo bien las acciones pertinentes a seguir con los pacientes.

Ya que puede organizar los recursos que se encuentran para el paciente logrando que no le falte nada de material durante su tratamiento y así evitar que no se lleve a cabo su sesión de hemodiálisis impidiendo así que el tenga alguna complicación por falta de este.

También lleva a cabo un control adecuado de sus cuidados de enfermería para así evaluarlos y logrando su mejoría en la atención del paciente durante su tratamiento de hemodiálisis y es por este medio que sería el manejo de la hoja de enfermería. Basándose en esta para la elaboración de planes de cuidados y la realización de diagnósticos de enfermería que le serían útiles para dar una mejor atención de calidad a este tipo de pacientes.

Por eso el rol de la enfermera especialista es de suma importancia ya que ella lleva a cabo la organización del servicio tratando de evitar que falte lo necesario para la realización del tratamiento de hemodiálisis.

### - En Investigación

La enfermera especialista puede realizar proyectos de investigación con base a la atención de enfermería como la realización de protocolos basándose en las diferentes complicaciones de los pacientes con tratamiento de hemodiálisis y tratar de encontrar acciones de enfermería para así poder realizar diagnósticos de enfermería y su vez su plan de cuidados enfocados a este tipo de pacientes.

Logrando también la realización de trabajos de investigación que aun futuro le sirvan al personal de enfermería especializado y motivando que el demás personal de enfermería se involucre en la realización de trabajos de investigación en enfermería ya que desempeñamos un papel muy importante porque somos los que vivimos juntos con el paciente su padecimiento en las diferentes etapas que en este caso seria la atención de pacientes en hemodiálisis

Por eso es importante que el personal de enfermería siga realizando este tipo de trabajos ya que lograremos que la calidad de atención cambie ya que seria dada por personal especializado y logrando así mas proyectos de investigación teniendo como resultado evitar complicaciones mas severas en este tipo de pacientes ya que se contaría con los planes de cuidados específicos de este padecimiento.

## 4.2 RECOMENDACIONES

-Actualizar los diferentes programas acerca de las actividades que debe de realizar el profesional de enfermería durante la sesión de hemodiálisis.

-Preperar la unidad de hemodiálisis para que cuente con todo el material necesario para que no falte nada durante su sesión de hemodiálisis y así evitar la falta de material.

- Dar a conocer las diferentes actividades que tienen que realizar el profesional en sus diferentes áreas para así se logre una mejor atención durante su tratamiento.

-Contar con el personal preparado para la realización de la hemodiálisis en su lugar correspondiente logrando así que se realice la atención adecuada y evitarle complicaciones al paciente.

-Contar con el equipo necesario para que el personal de enfermería realizara la sesión de hemodiálisis para así lograr que se lleve acabo adecuadamente.

-Orientar a los pacientes de las posibles complicaciones, que pueden presentar durante su sesión de hemodiálisis, para actuar en forma oportuna y llevar acabo los cuidados necesarios.

-Conocer los cuidados y precauciones adecuados para poder lograr que el paciente tenga en cuidado en su acceso vascular y así evitar complicaciones de este acceso.

-Enseñar al paciente sobre la educación a la salud durante su sesión de hemodiálisis por medio de pláticas para así evitar complicaciones que pueda presentar en su sesión de hemodiálisis.

-Guiar al personal que no cuente con el conocimiento adecuado para dar la atención adecuada en los pacientes en hemodiálisis realizando diferentes programas que tengan los cuidados y así dar la atención adecuada.

-Realizar proyectos de investigación en el área de hemodiálisis con la participación de todo el personal que labora en esta área para así lograr que todos conozcan el manejo y las complicaciones de los pacientes.

-Que el personal de enfermería asignado al servicio de hemodiálisis cuente con el apoyo de sus jefes inmediatos en su área de trabajo para lograr así poder realizar proyectos de investigación logrando mejorar en la calidad de atención de enfermería en pacientes con hemodiálisis.

-Motivar al paciente para que de no deje de venir a su tratamiento de hemodiálisis ya que es importante que no lo suspenda y así evitar cualquier complicación.

-Promover que el paciente conozca su importancia sobre sus cuidados que debe detener en referente a su enfermedad y lograr trabajar en conjunto para que este lo más estable es sesión de hemodiálisis.

-Proponer que se cumplan las actividades adecuadas en la realización de la hemodiálisis contando con los profesionales de enfermería adecuados logrando así evitar que el paciente tenga complicaciones.

-Crear guías de atención a pacientes con hemodiálisis basadas en su evaluación clínica.

-Recibir el apoyo necesario de la familia del paciente para cuidarlo después de su sesión de hemodiálisis para involucrarlo en sus cuidados ya si lograr que el paciente se encuentre estable

-Solicitar que se encuentre con todo el apoyo necesario en la sala de hemodiálisis para lograr dar la atención adecuada y poder evitar tener problemas con los pacientes.

-Tener el material necesario para la realización de la hemodiálisis, en la sala para hemodiálisis cuando este se necesite para poder así que no falte nada de material y evitando que se suspende la sesión de hemodiálisis.

-Enseñar al paciente durante su sesión de hemodiálisis por medio de pláticas acerca de sus cuidados dietéticos para así evitar que tenga sobre peso en su sesión de hemodiálisis.

-Utilizar los recursos existentes para dar la atención adecuada a los pacientes con hemodiálisis para poder que se realiza exitosamente su sesión de hemodiálisis.

## 5. ANEXOS Y APENDICES

ANEXO No 1: MAQUINA DE HEMODIALISIS.

ANEXO No.2: ACCESO VASCULAR TEMPORAL.

ANEXO No 3: ACCESO VASCULAR DEFINITIVOS FISTULA  
ARTERIOVENOSA.

ANEXO No 4: ACCESO VASCULAR DEFINITIVOS EL INJERTO  
ARTERIOVENOSO.

ANEXO No 5: HIPOTENSION COMPLICACION DE HEMODIALISIS

ANEXO No 6: COMPLICACION DE LA MAQUINA DE HEMODIALISIS

ANXO No 7: PROGRAMACION DE LA MAQUINA DE HEMODIALISIS

ANEXO No 8: MANEJO DE ACCESOS VASCULARES

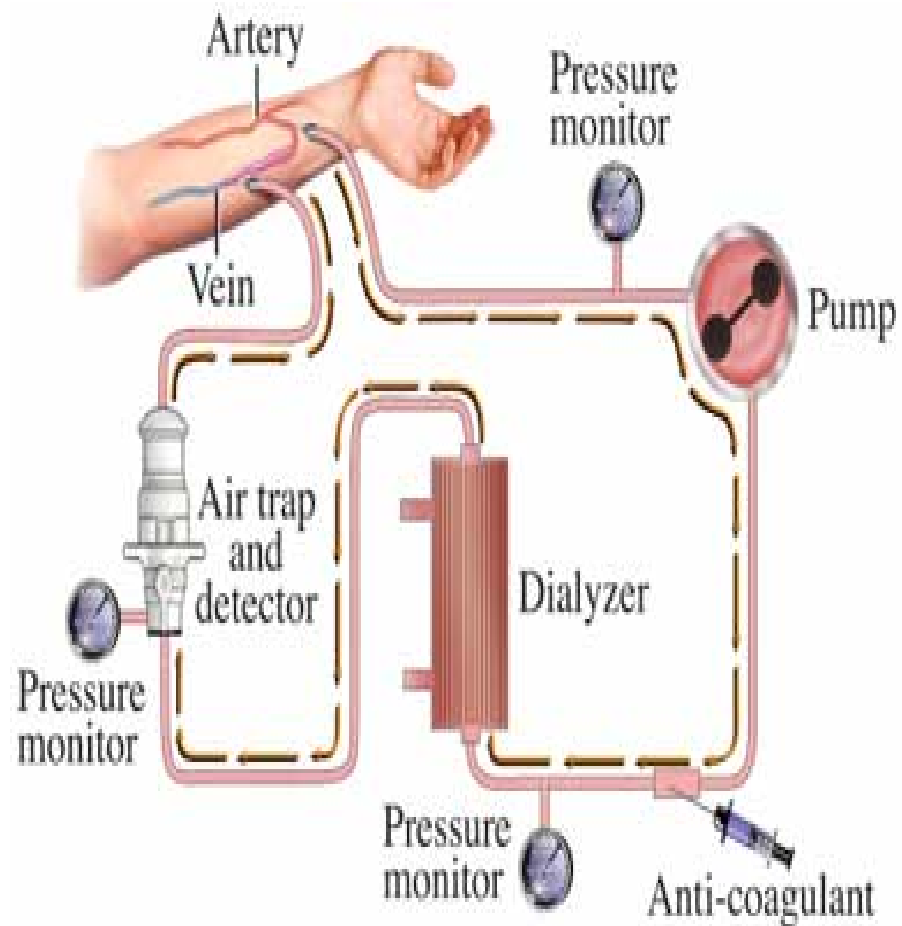
ANEXO No 9: ATENCION DE ENFERMERIA DURANTE HEMODIALISIS

ANEXO No 10: VALORACION DEL PACIENTE POSHEMODIALISIS



## ANEXO No 1.

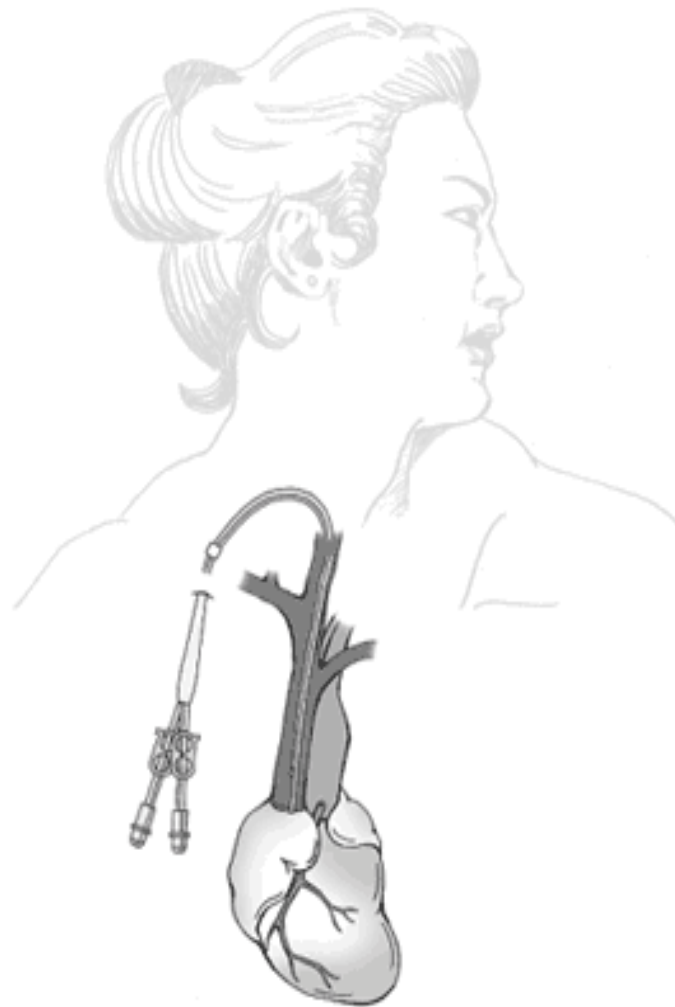
## MAQUINA DE HEMODIÁLISIS



FUENTE: WHITWORT Judith. Enfermedades Renales Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 p 455.

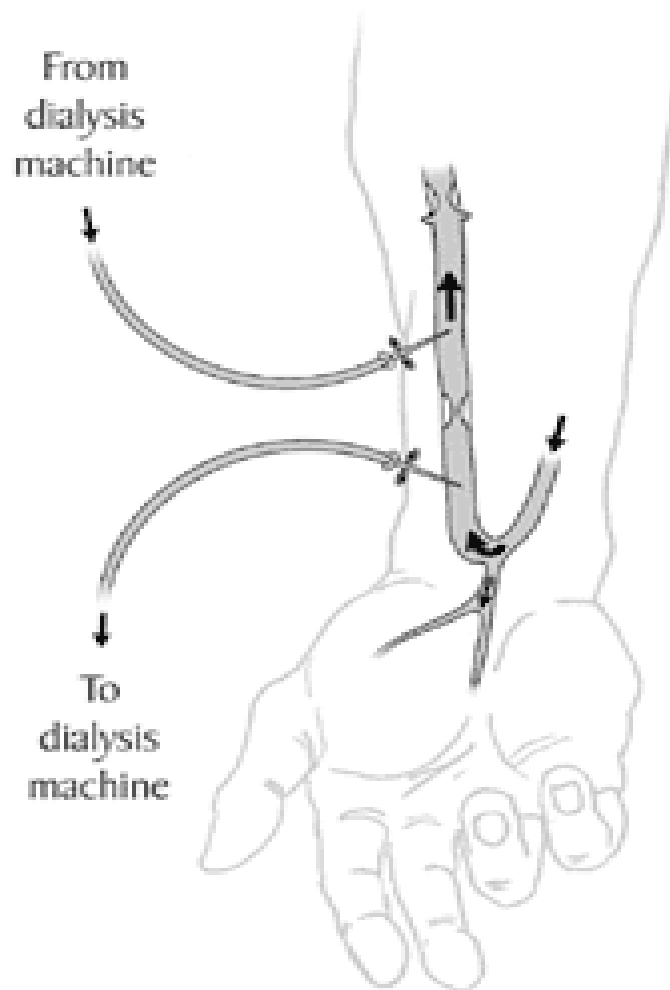
## ANEXO No.2

## ACCESO VASCULAR TEMPORAL



FUENTE: GRUPO ÁNGELES. Pacientes con Hemodiálisis en Internet [www.hospitalangelespedregal.com.mx](http://www.hospitalangelespedregal.com.mx) México, p7 2005 Consultado 8 de mayo.

ANEXO No 3.  
ACCESO VASCULAR DEFINITIVOS  
FÍSTULA ARTERIOVENOSAS



FUENTE: LUCKMAN Joan. Cuidados de Enfermería Ed. Mc Graw- Hill Interamericana 2da ed. México, 1994 2001 p.115.

ANEXO No 4.  
ACCESO VASCULAR DEFINITIVOS  
EL INJERTO ARTERIOVENOSO



FUENTE. Misma del Anexo No2.

ANEXO No 5  
HIPOTENSIÓN  
COMPLICACIÓN DE HEMODIÁLISIS



FUENTE: SOBRINO Peris Pedro Nueva tecnología y tratamiento en Hemodiálisis en Internet [wwwciencia.net](http://wwwciencia.net). Madrid, 2009 p5.

## ANEXO No 6

## COMPLICACIÓN DE LA MAQUINA DE HEMODIÁLISIS



FUENTE: MONOGRAFÍAS. Insuficiencia Renal Crónica en Internet  
wwwmonografias.com México, 2009 p5

## ANEXO No 7

## PROGRAMACIÓN DE LA MAQUINA DE HEMODIALISIS



FUENTE. Misma del Anexo No 5.

## ANEXO No 8

### MANEJO DE ACCESOS VASCULARES



FUENTE: Misma del Anexo No 6



## ANEXO No 9

### ATENCION DE ENFERMERIA DURANTE HEMODIALISIS



FUENTE: Misma del Anexo No 5.

## ANEXO No 10

### VALORACION AL PACIENTE POSHEMODIALISIS



FUENTE: Misma del Anexo No 6.

## 6. GLOSARIO DE TERMINOS

**ACCESO:** Para la diálisis, el punto en el cuerpo donde se inserta una aguja o catéter. Tuvo quirúrgicamente colocado en un vaso sanguíneo para administrar líquido intravenoso y medicamentos. También puede usarse para obtener muestras de sangre. Este dispositivo evita la necesidad de insertar agujas separadas para cada inyección o análisis de sangre.

**ACCESO VASCULAR:** Término general para describir el área en el cuerpo donde se extrae la sangre para que circule a través de un circuito de hemodiálisis. Un acceso vascular puede ser una fístula arteriovenosa, un injerto o un catéter. Es la manera de conectar la sangre circulante del paciente con el dializador. El acceso debe permitir un flujo de sangre suficiente y conexiones.

**ANEMIA:** Cuando la sangre no tiene suficiente hemoglobina dentro de los glóbulos rojos. El estado en el que se tienen muy pocas células sanguíneas rojas. Las células sanguíneas rojas o eritrocitos sanos llevan el oxígeno a todo el cuerpo. Si la sangre tiene pocas células sanguíneas rojas, el cuerpo no obtendrá suficiente oxígeno.

**ARTERIA:** Una arteria es un vaso sanguíneo que lleva sangre desde el corazón hacia el cuerpo. Vaso sanguíneo que circula la sangre desde el corazón hacia el resto del organismo. La pared de la arteria tiene tres capas principales: adventicia, media e íntima desde el exterior de la arteria al interior.

**ARTERIA RENAL:** Renal significa riñón. Una arteria es un vaso sanguíneo que lleva la sangre que sale del corazón. Así pues, la arteria renal lleva la sangre del corazón a los riñones. Vaso sanguíneo principal que lleva sangre al riñón y su glándula suprarrenal y uréter cercanos. Hay una arteria renal para cada riñón.

**CALAMBRES** El calambre es una sensación causada por una contracción involuntaria, generalmente de los músculos. Contracción espasmódica involuntaria, dolorosa y transitoria de un músculo o de un grupo de músculos. Contracción involuntaria del músculo producida muchas veces por ausencia de oxígeno suficiente en la sangre; por disminución de sales en el músculo; o por acumulación de productos de deshecho.

**CALORÍAS:** Una caloría es una unidad de contenido calórico o energía. Las calorías provenientes de los carbohidratos, proteínas y grasa son la fuente de energía del cuerpo.

**CATÉTER:** Tubo que se inserta a través de la piel en un vaso sanguíneo o cavidad para extraer fluido corporal o infundir líquidos. En diálisis peritoneal se utiliza un catéter para infundir la infusión de diálisis a la cavidad abdominal y para drenarla otra vez.

**COAGULACIÓN:** Transformación de una sustancia orgánica líquida en una masa sólida o semisólida de consistencia más o menos blanda y gelatinosa. La coagulación de la sangre se verifica en varios estadios gracias a la acción simultánea o sucesiva de numerosos fermentos.

**CREATININA:** Un producto de desecho de las proteínas de la carne de la dieta y de los músculos del cuerpo. La creatinina se elimina de la sangre a través de los riñones; cuando una enfermedad renal avanza, en la sangre aumenta el nivel de creatinina.

**DEFINITIVOS:** que no se puede mover o cambiar. Inamovible. Inconcluso, provisional. Que resuelve o decide. Que no se puede quitar es para siempre.

**DEPURACIÓN DE CREATININA:** Prueba que mide la eficiencia con la que los riñones eliminan la creatinina y otros desechos de la sangre. La depuración de creatinina baja indica una función renal deteriorada.

**DIÁLISIS:** El proceso para limpiar artificialmente los desechos de la sangre. Este trabajo normalmente lo realizan los riñones, si estos fallan, la sangre debe ser limpiada artificialmente con equipo especial. Las dos formas principales de diálisis son hemodiálisis y diálisis peritoneal.

**DIALIZADOR:** Parte de la máquina para hemodiálisis. El dializador tiene dos secciones separadas por una membrana. Una sección contiene la solución para diálisis y la otra la sangre del paciente. Filtro especial usado

en hemodiálisis para remover sustancias tóxicas y exceso de agua de la sangre.

**ENFERMERA PARA DIÁLISIS:** Ellas se especializan en el tratamiento de diálisis. La enfermera en diálisis puede enseñarle las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de diálisis, también capacitan a las personas para que practiquen su diálisis ellas mismos.

**ERITROPOYESIS:** Es el proceso que se corresponde a la generación de los eritrocitos Producción de glóbulos rojos en los órganos hemopoyéticos, es el proceso que se corresponde a la generación de los eritrocitos (glóbulos rojos).

**EXTRÍNSECO:** Lo que es ajeno o exterior a la sustancia de un objeto, externo no esencial. Que es impropio de una cosa o es exterior a ella. Que no forma parte de la esencia o naturaleza de algo, sino que es externo o añadido.

**FEMORAL:** Flexor de la pierna sobre el muslo; abductor y rotador interno del muslo amos colaterales para el psoasiliaco, arteria femoral y terminales paralos músculos cutáneos, safeno y cuadriceps elativo al fémur; un nervio del plexo lumbar; una arteria del muslo.

**FILTRO:** Cuerpo poroso o aparato a través del cual se hace pasar un fluido para limpiarlo de las materias que tiene en suspensión o para separarlo de las materias con que está mezclado.

**FÍSTULA ARTERIOVENOSA:** Conexión quirúrgica directa de una arteria con una vena, por lo regular en el antebrazo, practicada en pacientes que necesitarán hemodiálisis. La fístula AV hace que la vena se engruese, permitiendo inserciones repetidas de la aguja necesarias para la hemodiálisis.

**GLOMERULAR:** Es la membrana basal glomerular es una parte de los riñones que ayuda a filtrar los desechos y el líquido extra de la sangre. Relativo a la parte filtrante del riñón

**HEMODIÁLISIS:** El uso de una máquina para limpiar de la sangre los desechos después de que los riñones han fallado. La sangre viaja a través de tubos a un dializador, el cual elimina los desechos y el líquido en exceso. La sangre limpiada entonces fluye a través de otra serie de tubos y regresa al cuerpo.

**HIPERTENSIÓN:** Presión arterial alta que puede ser causada por demasiado líquido en los vasos sanguíneos o por el estrechamiento de éstos. Es una condición médica caracterizada por un incremento de las cifras de presión arterial por encima de 139/89 mmHg y considerada una de los problemas de salud pública en países desarrollados afectando a cerca de mil millones de personas a nivel mundial.

**HIPOTENSION:** Presión sanguínea baja o brusco descenso de la presión sanguínea Se denomina cuando la presión arterial baja cuando está por debajo de 90/60. Ocurre cuando la presión arteria durante y después de

cada latido cardíaco es mucho más baja de lo usual, lo cual significa que el corazón.

**INJERTO:** En hemodiálisis, un acceso vascular que se forma quirúrgicamente utilizando un tubo sintético para conectar una arteria a una vena. En trasplante un injerto es el órgano o tejido trasplantado

**INSERCIÓN:** Introducción o inclusión en algo introducción de un elemento anatómico o de un órgano entre las partes de otro, o adhesión a su superficie Lugar por donde se inserta un órgano en otro.

**INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA:** La insuficiencia renal crónica, es una pérdida progresiva e irreversible de las funciones renales, cuyo grado de afección se determina con el filtrado glomerular. Es un cuadro clínico que se produce como consecuencia de una brusca disminución o pérdida de la función del riñón, con la consiguiente acumulación de diversos productos que son habitualmente eliminados por él.

**INSUFICIENCIA RENAL AGUDA:** Pérdida repentina y temporal de la función renal. Es una pérdida rápida de la función renal debido al daño a los riñones, resultando en la retención de los productos residuales nitrogenados, urea y creatinina, como también los no nitrogenados, acompañado por una disminución de la tasa de filtrado glomerular.

**INTRÍNSECA:** Inherente, propio o esencial de una cosa. Inseparable de la cosa en sí, es en esencia un semiconductor puro, cuyas propiedades no



son determinadas por las impurezas. Que es propio o característico de una cosa por sí misma y no por causas exteriores.

**LÍNEA ARTERIAL:** Una vía arterial periférica (PAL, por sus siglas en inglés) es un catéter plástico corto y pequeño que se coloca a través de la piel dentro de una arteria del brazo o la pierna.

**LÍNEA VENOSA:** En hemodiálisis, tubería que regresa la sangre del dializador al cuerpo. Este procedimiento invasivo consiste en la canalización de una vena con una cánula para acceder al árbol vascular del paciente, con la finalidad de poder aplicar un tratamiento endovenoso poco agresivo y de corta duración.

**MADURACIÓN:** Acción y efecto de madurar o madurarse Proceso fisiológico y conjunto de transformaciones por el cual pasan las células, tejidos u organismos (animales o vegetales) hasta alcanzar su pleno desarrollo.

**MÁQUINA:** Aparato compuesto de varias partes interrelacionadas pero con funciones separadas, empleado en la ejecución de alguna tarea Aparato o conjunto de aparatos capaces de efectuar un trabajo o de llevar a cabo una función, ya sea dirigida por un operador, ya sea de forma autónoma.

**MEMBRANA:** Delgada capa de tejido que reviste una cavidad o separa dos partes del cuerpo. Una membrana puede actuar como filtro, permitiendo que algunas partículas pasen de una parte del cuerpo a otra y manteniendo

a otras partículas donde están. La membrana artificial es un dializador que filtra los productos de desecho de la sangre.

**MONITOREO:** Proceso de verificación periódica de la situación de un programa, para determinar si las actividades se están cumpliendo en la forma planeada. Representa al proceso que evalúa la calidad del control en el tiempo y permite al sistema reaccionar en forma dinámica, cambiando cuando las circunstancias así lo requieran.

**NEFRÓLOGO:** Médico capacitado en medicina interna que se especializa en enfermedades del riñón. La nefrología es la especialidad médica rama de la medicina interna que se ocupa del estudio de la estructura y la función renal.

**OSMOSIS:** Es un fenómeno físico-químico relacionado con el comportamiento del agua como solvente de una solución ante una membrana semipermeable para el solvente (agua) pero no para los solutos. Difusión o paso de un líquido o de un gas a través de una membrana permeable.

**PARÁMETROS:** Información añadida a la instrucción que inicia una determinada aplicación. Puede consistir en un nombre de archivo o cualquier tipo de información que se requiera para definir inicialmente el comportamiento del programa ejecutado.

**PROGRAMACIÓN:** Conjunto de sentencias utilizadas para escribir secuencias de instrucciones que para que ejecute una maquina Las máquinas en general, y las computadoras en particular, necesitan de un lenguaje propio para poder interpretar las instrucciones que se les dan y para que nosotros podamos controlar.

**PRURITO:** Es un hormigueo peculiar o irritación incómoda en la piel que provoca deseo de rascar el área afectada. Es un hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en el área afectada.

**RIÑÓN:** Órgano en forma de frijol que filtra los productos de desecho del cuerpo formando la orina que pasa hacia la vejiga, uno de los dos órganos situados a cada lado de la columna vertebral que segrega la orina.

**SIGNOS VITALES** Los signos vitales son medidas de varias estadísticas fisiológicas frecuentemente tomadas por profesionales de salud para así valorar las funciones corporales más básicas. Los signos vitales son una parte esencial de la presentación del caso Conjunto de variables fisiológicas que son la presión arterial, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal.

**SISTEMA URINARIO:** El aparato excretor es un conjunto de órganos encargados de la eliminación de los residuos nitrogenados del metabolismo regular el volumen de fluidos y electrolitos del organismo, controlar la composición de la sangre, mantener el balance acido-base y el balance de calcio y regular la producción de hematíes.

**SUBCLAVIO:** El músculo subclavio o subclavius es un músculo cilíndrico que se encuentra situado en la cara inferior de la clavícula y tiene forma de cinta Arteria --que se dirige hacia afuera, recorriendo la base del cuello. Describe una concavidad que abraza el vértice del pulmón vaso sanguíneo que sale de la aorta y transporta sangre rica en oxígeno (roja) a la cabeza y los brazos.

**TEMPORALES:** Dispositivo que se implanta quirúrgicamente cuando es necesario un acceso Que dura por algún tiempo pero no es fijo ni permanente que no es eterno.

**TRATAMIENTO DE AGUA:** Todo lo que necesita para tratar y acondicionar el agua Son las obras de infraestructura donde se mejora la calidad del agua recolectada, hasta hacerla potable antes de ser suministrada.

**UREA:** Del griego ούρον, orina es un compuesto químico cristalino e incoloro. Elemento orgánico de la orina Uno de los principales desechos corporales producto del catabolismo de las proteínas. La urea es excretada principalmente por los riñones.

**YUGULAR:** Relativo a las venas situadas en el cuello (jugulum significa cuello en latín) Vena principal por la cual la sangre retorna del cerebro a los pulmones, a vena yugular externa (VYE) desciende desde el ángulo de la cara hasta la parte central de la clavícula, termina en la vena subclavia.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BORREL, Johan. Cuidados Intensivos. Ed. interamericana 3ra ed. México, 1999 334pp.

CASTRO, Enrique. Dieta de la insuficiencia Renal en Internet. www.salud.com México, 2009 40pp.

COEL, Frederic. Principios de Medicina Interna.Ed. Mc Graw Hill 3ra ed. Madrid, 1995 802pp.

DÍAZ DE LEON, Ponce Manuel Nefrología Básica Ed. Limusa 3ra ed. México, 2000 589 pp.

DICEY, Susana Como Sentirse Bien en Internet wwwkidney.ndk.you.com México, 2009 15 pp.

FISTERRA, Salud Información de Salud para Pacientes con Hemodiálisis en Internet wwwfisterra.ocm.mx Madrid, 2009 30pp.

GOTLIE, David y Cols. Biblioteca de Medicina, Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2002 500 pp.

GRUPO ÁNGELES, Pacientes con Hemodiálisis en Internet www.hospitalangelespedregal.com.mx México, 2005 15 pp.

GRUPO OCÉANO. Manual De la Enfermera Ed. Océano 3ra ed. Madrid, 2000 800 pp.

HALL, Jesse y etal. Manual de Cuidados Intensivos. Ed. Mc Graw Hill México, 2005 646 pp.

HOSPITAL UNIVERSITARIO. Guía para Pacientes con Tratamiento con Hemodiálisis [www.kidney.org](http://www.kidney.org) México, 2009 15 pp.

INBIOMEDIC. Hemodiálisis en el tratamiento de insuficiencia renal en Internet. [www.inbiomedic.com](http://www.inbiomedic.com) México, 2009 20pp.

KOZIER, Bárbara. Fundamentos de Enfermería Ed. Mc Graw Hill México, 2000 847 pp.

LAWRENCE, Tierres cols. Diagnostico y Tratamiento Clínico Ed. Manual Moderno 4ta ed. México, 2005 900pp.

LEWIS, Ann. Procedimientos en Cuidados Intensivos Ed. Manual Moderno México, 2000 517 pp.

LICATA, Marcela. Enfermería Práctica Ed. Mc Graw Hill México, 2005 1505pp.

LUCCINE, Lewis. Fundamento de Enfermería Ed. Harla 4ta ed. México, 2006 1108 pp.

LUCKMAN, Joan. Cuidados de Enfermería. Ed. Mc Graw- Hill Interamericana 2da ed. México, 2001 1500 pp.

MONOGRAFÍAS. Insuficiencia Renal Crónica en Internet [www.monografias.com](http://www.monografias.com) México, 2009 10 pp.

PARRIS, Albin. Manual de Urgencias Nefrológicas. Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2004 459 pp.

PEÑA, Carlos. Nefrología Clínica. Ed. Méndez oteo 3ra ed. México, 2000 580 pp.

RIPPE, James. Manual de Cuidados Intensivos Ed. Salvat 2da ed. México, 2002 500pp.

SOBRINO. Peris Pedro Nueva tecnología y tratamiento en hemodiálisis en Internet. [wwwciencia.net](http://wwwciencia.net). Madrid, 2009 40pp.

TEXAS HERT INSTITUTE. Cuidados en Hemodiálisis en Internet [www.texasnecitstitute.com](http://www.texasnecitstitute.com) Washington, 2009 20 pp.

VANDER, Gran. Nefrología Ed. Manual moderno 3ra ed. México, 2000 389pp.

WHITWORT, Judith. Enfermedades Renales. Ed. Manual Moderno 2da ed. México, 2000 460 pp.