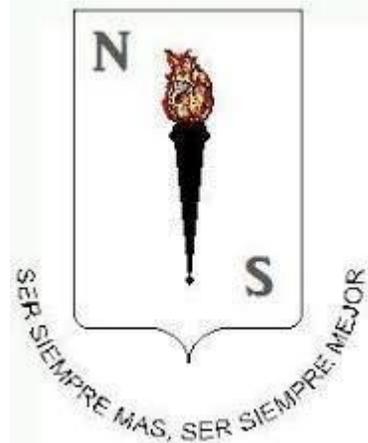


ESCUELA DE ENFERMERÍA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CLAVE 8722



TESIS

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE CON TRATAMIENTO
DE HEMODIÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE JOHN T. DAUGIRDAS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

MARÍA GUADALUPE PÉREZ LUNA

ASESORA DE TESIS

LIC. EN ENF.Y OBST. LETICIA MEZA ZAVALA

MORELIA, MICHOACÁN; 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RESUMEN

La hemodiálisis es un procedimiento invasivo, de sustitución de la función renal que permite extraer a través de una maquina y filtro de diálisis los productos tóxicos generados por el organismo que se han acumulado en la sangre como consecuencia de una insuficiencia renal. Actualmente, se observa en nuestro medio que la hemodiálisis ha tenido una evolución lenta además de ser un procedimiento invasivo que no está exento de complicaciones es un procedimiento que con lleva riesgos de reacciones adversas infecciosas y no infecciosas, tanto por factores propios del huésped como derivados del procedimiento. Entre los factores propios del huésped tenemos entre las más importantes patologías como la diabetes, cardiopatías y tiempo en hemodiálisis. Entre los factores asociados al procedimiento están los relacionados a la técnica de la hemodiálisis tipo de monitor, tipo de accesos vasculares, capacitación y experiencia del equipo a cargo y algunas técnicas de atención directa entre otros. Como hemos visto la de mayor frecuencia es la hipotensión arterial, la cual se atribuyen a una ultrafiltración y velocidad de ultrafiltración excesiva y la hipovolemia. Estos episodios de hipotensión son de relevancia no sólo por la repercusión clínica para el paciente, con aparición de sintomatología (náuseas, vómitos, calambres e incluso pérdida de conciencia), sino también por la posibilidad de complicaciones derivadas de la disminución de la perfusión tisular, en estos casos el equipo interdisciplinario, en este caso las enfermeras son indispensables para el éxito de la terapia dialítica., La intervención de enfermería no solo va dirigida al procedimiento de la hemodiálisis, sino a la prevención y control de la hipotensión intradiálítica la cual, si no se trata a tiempo puede traer consigo la pérdida de la conciencia en 25%, fracaso cardíaco en un 25-50% (arritmias cardíacas, bloqueos auriculo ventriculares, bloqueos de rama, infarto agudo de miocardio, angina de pecho) y muerte súbita durante la hemodiálisis en un 5% de los casos, si no vemos estas complicaciones a buena hora y no actuamos.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias primeramente a dios por haberme permitido llegar a esta etapa de mi vida, así como me dio la dicha de esta hermosa vocación, que es muy importante para mí, y siempre estar conmigo y ser mi refugio.

A mi madre Sandra Luna Sarabia, por siempre darme de sus consejos, en aquellos momentos en que creía ya no poder, por su preocupación por mi avance y desarrollo de esta tesis por sus bendiciones, por su ejemplo y conducta que me ha enseñado, porque gracias a ella sé que no sería quien soy.

A mi padre Antonio Pérez Cruz, por siempre bendecirme, por ser también el promotor de mis sueños, por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, así como siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida y mi futuro, y siempre esforzarse cada día más en su trabajo y sacarnos adelante.

A toda mi familia que siempre ha confiado en mí, a mis hermanos que siempre han creído en mí cada día, por saber que los enorgullezco con sus buenos deseos y felicitaciones, y que es una gran motivación para mí, a mi abuela que ha sido como mi segunda madre, siempre con sus consejos y motivaciones en la escuela, y a toda mi demás familia que siempre han estado para mí en cualquier momento.

A mi padrino Eugui Guerrero Sarabia ser como un padre para mí, por siempre estar en aquellos momentos que lo necesitaba.

A la Escuela de Enfermería Nuestra Señora de la Salud, por guiarme cada día en mis conocimientos y práctica clínica para mi desempeño, así como me ha hecho ser una persona diferente y hacerme sentir una persona diferente, y ayudarme a confiar en mí, y sin duda alguna un agradecimiento a la Licenciada Martha Alcaraz Ortega por sus consejos, y buenos deseos, así como enseñarnos a ser siempre más, y siempre mejor esforzándonos día a día.

DEDICATORIA

A aquel que nunca me dejó Al forjador de mi camino, a mi padre celestial y a la virgen María.

Dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos quienes han sido mis pilares para salir adelante.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, a mis padres Sandra Luna Sarabia y Antonio Perez Cruz por que ellos son la motivación de mi vida.

A mis hermanos por siempre estar para mí, y confiar en mí.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por también confiar en mí, gracias por ser parte de esta vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

INDICE

2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 VIDA Y OBRAS	3
2.2 INFLUENCIAS	3
2.3 HIPÓTESIS	3
2.4 JUSTIFICACIÓN	4
2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.6 OBJETIVOS	5
2.6.1 GENERAL	5
2.6.2 ESPECÍFICOS	5
2.7 MÉTODO	6
2.8 VARIABLES	6
2.9 ENCUESTAS Y RESULTADOS	6
GRAFICAS 2.10	9
2.11 INTERPRETACIONES	12
3. GENERALIDADES	17
3.1 DIALISIS	17
3.1.1 HEMODIÁLISIS	17
3.1.2 DIALISIS PERITONEAL	18
3.2 OBJETIVOS DE LA HEMODIÁLISIS	19
3.3 INSUFICIENCIA RENAL CRONICA	19
3.4 RIÑONES	21
3.4.1 GLOMERULO	21
3.4.2 GLOMERULONEFRITIS	22
3.4.3 NEFRONA	22
3.5 UNIDAD DE HEMODIALISIS	22
3.5.1 ¿QUÉ SUCEDE DURANTE LA HEMODIÁLISIS?	22
3.6 PRINCIPALES FUNCIONES HOMEOSTATICAS	22
3.7 LO QUE SE NECESITA PARA REALIZAR LA HEMODIALISIS	23
3.7.1 UNIDAD DE RIÑÓN ARTIFICIAL:	23
3.7.2 MEMBRANA DIALITICA:	23

3.7.3 CIRCUITO EXTRACORPOREO:	23
3.7.4 SOLUCION HIPER OSMOLAR (ACIDO)	24
3.7.5 SOLUCION DE EFECTO TAMPON (BICARBONATO)	24
3.7.6 UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA (OSMOSIS)	24
3.7.7 ¿CÓMO SE REALIZA LA HEMODIALISIS?	24
3.7.8 DIÁLISIS	25
3.7.9 POSTDIÁLISIS	25
3.7.10 ASTENIA POSTDIALISIS	26
3.8 PRINCIPIOS FÍSICO - QUÍMICOS	26
3.8.1 PRINCIPIO DE DIFUSIÓN	26
3.8.2 DEPENDE DE DOS FACTORES:	26
3.8.3 CONVECCION O ULTRAFILTRACIÓN.	26
3.8.4 TRANSFERENCIA DE MASAS	27
3.8.5 ACLARAMIENTO	27
3.9 ACCESO VASCULAR	27
3.9.1 TIPOS DE ACCESOS VASCULARES	28
3.9.2 FISTULA	28
3.9.3 INJERTO	29
3.9.4 CATETER	29
3.9.5 VENAS	30
3.9.6 ARTERIAS	31
4. FISIOPATOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA	32
4.1 FISILOGIA DEL RIÑÓN	32
4.2 ETIOLOGIA	34
4.2.1 ENFERMEDAD RENAL DIABÉTICA	35
4.2.2. ENFERMEDADES GLOMERULARES	37
4.3 OBJETIVO DE CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	38
4.3.4 ENFERMEDADES RENALES HEREDITARIAS	39
4.3.5 OTRAS CAUSAS DE ENFERMEDAD RENAL	39
4.6 TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL	44
4.6.1 HEMODIALISIS	44
4.7 BASES FISIOLÓGICAS DE LA HEMODIÁLISIS.	45
4.7.1 PRINCIPIOS FÍSICOS:	45
4.7.2 DIFUSIÓN:	45

4.7.3 ULTRAFILTRACIÓN:	46
5. Practica para la terapia de hemodiálisis y complicaciones.	46
5.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA3-2010, PARA LA PRACTICA DE LA HEMODIALISIS.	46
0.- Introducción	46
1. Objetivo	47
2. Campo de aplicación	47
3. Referencias	47
4. Definiciones	48
5. Personal de salud	49
6. Establecimientos	55
7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas	59
8. Bibliografía	59
9. Observancia de la Norma	62
6. COMPLICACIONES AGUDAS EN LA HEMODIALISIS	63
6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES COMPLICACIONES	63
6.1.1 HIPOSMOLARIDAD	63
6.1.2 HIPOOSMOLARIDAD	64
6.1.3HIPEROSMOLARIDAD	64
6.1.4 HIPERCALCEMIA E HIPERMAGNESEMIA	65
6.1.5 ARRITMIAS	65
6.1.6 CRISIS DE ANGINA	66
6.1.7 CALENTAMIENTO EXCESIVO DEL LIQUIDO DE DIALISIS	67
6.1.8 EMBOLIA GASEOSA	67
6.1.9 INFECCIONES Y REACCIONES A PIROGENOS	68
6.1.10 INTOXICACIONES	68
6.1.11 CALAMBRES MUSCULARES	69
6.1.12 HIPOGLUCEMIA POR BETABLOQUEANTES	69
6.1.13 HIPOXEMIA ASOCIADA A DIALISIS	69
6.2 REACCIONES A LA MEMBRANA DEL DIALIZADOR	70
6.2.1 REACCION ANAFILACTICA	70
6.2.2 SINDROME DEL PRMER USO	71
6.2.3 SINDROME POSDIALISIS	71
6.3 OTRAS REACCIONES DE HIPERSENSIBILIDAD	71
6.4 COMPLICACIONES CRONICAS DE LA HEMODIALISIS	72

6.4.1 AMILOIDOSIS	72
6.4.2 SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO.....	73
6.4.3 ARTRIOPATIA AMILOIDEA	73
6.4.4 QUISTES OSEOS	73
6.4.5 ESPONDILOARTROPIA.....	74
6.4.6 PATOGÉNESIS.....	74
6.5 OTROS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA BIOCOMPATIBILIDAD	75
6.6 ENFERMEDAD QUISTICA ADQUIERIDA	76
6.7 CÁNCER EN PACIENTES CON HEMODIALISIS	77
6.8 INTOXICACION CRONICA POR ALUMINIO	78
7.1 FACTORES QUE INCIDEN EN LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS EN CVC	79
7.2 COMPLICACIONES MECÁNICAS DE LOS ACCESOS VENOSOS CENTRALES	80
7.2.1 EMBOLIA AÉREA.....	81
7.2.3 MAL POSICIÓN DE CVC.....	82
7.2.4 PUNCIÓN O CATETERIZACIÓN ARTERIAL.....	83
7.2.5 PERFORACIÓN DE GRANDES VENAS	83
7.2.6 ARRITMIAS	84
7.2.7 TROMBOSIS VENOSA RELACIONADA A CATÉTER	85
7.2.8 OCLUSIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL	86
7.2.9 DAÑO DE ESTRUCTURAS VECINAS	87
7.3 COMPLICACIONES DE FISTULAS ARTERIOVENOSAS.....	87
7.3.1 ANEURISMAS Y SEUDOANEURISMAS.....	87
8. INTERVENCIONES DE ENFERMERIA EN PACIENTES CON HEMODIALISIS	96
8.1 PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE LA MAQUINA, CONEXIÓN Y DESCONEXION DEL PACIENTE.....	96
8.2 MONITORIZACION DE ENFERMERIA TRANSHEMODIALISIS.....	99
8.3 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES CLINICAS	101
DURANTE LA HEMODIÁLISIS EN:	101
8.3.1 HIPOTENSIÓN	101
8.3.2 CEFALEAS.....	102
8.3.3 NAUSEAS Y VOMITOS	102
8.3.4 SINDROME DE DESEQUILIBRIO DIALITICA.....	103
8.3.5 CALAMBRES MUSCULARES	104
8.3.6 EMBOLISMO GASEOSO	105

8.3.7 DOLOR PRECORDIAL	106
8.3.8 PRURITO	107
8.3.9 HEMOLISIS	107
8.3.10 ESCALOFRIOS Y/O FIEBRE	108
8.3.11 CONVULSIONES	109
8.5 DESCONEXIÓN DE PACIENTE DE LA MAQUINA DE HEMODIÁLISIS	110
8.5.1 FÍSTULA ARTERIOVENOSA	110
8.5.2 CATETER	112
9. CONCLUSIÓN	113
10. BIBLIOGRAFÍA	115
10.1 BÁSICA.....	115
10.2 COMPLEMENTARIAS	116
10.3 ELECTRÓNICA	117
11. GLOSARIO	120

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo es para determinar todas aquellas intervenciones que se le ofrece al paciente, que estudios de investigación dan a conocer que son muy efectivas para control y prevención de las complicaciones ya que a nivel mundial la insuficiencia renal crónica es uno de los problemas de salud pública en México y que ocupan este tipo de terapias hemodiálisis (como abreviatura HD) en sus diferentes modalidades que es la técnica más utilizada como tratamiento sustitutivo de la función renal en todo el mundo para que le permita la supervivencia y la vida activa en todas estas personas que lo padecen ya que el deterioro de la función renal hace que los pacientes experimenten síntomas que afectan su funcionamiento en general. En la actualidad se estima que es responsable del mantenimiento con vida de más de medio millón de personas con algún tipo de Enfermedad Renal Crónica, cifras que va aumentando incluso en los países con programas de trasplante renal activo, y que se verá absolutamente desbordada cuando tengan acceso al tratamiento sustitutivo de la función renal de forma generalizada poblaciones tan amplias como los países que bordean el Pacífico y toda Asia.

Es un tratamiento terapéutico suficientemente contrastado seguro no curativo, que se aplica para salvaguardar la vida de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica en grado 5 y en algunos casos de Fallo Renal Agudo, se lo realiza de acuerdo a una prescripción individualizada de forma trisemanal, bisemanal o diariamente y como todo tratamiento, tiene sus indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos que pueden ser prevenibles y tratables. Tiene como objetivos eliminar los azoados (urea y creatinina) y restablecer el equilibrio hidroelectrolítico y ácido base sanguíneos, mediante la extracción continua de sangre del paciente (a través del implante de un acceso vascular) hacia el dializador o filtro en donde se equilibran líquidos, electrolitos y ácido bases, mediante mecanismos físico-químicos (osmosis, convección y difusión), siendo luego devuelta la sangre “purificada” hacia el paciente a través del mismo acceso vascular formando un circuito cerrado, todo impulsado por una bomba, se usa heparina como anticoagulación a dosis individualizadas.

En la actualidad se han complementado nuevas formas para una mejor modalidad terapéutica al paciente de acuerdo a sus circunstancias, como las que pueden ser en casa de acuerdo al caso en que se encuentre el paciente, la realización de hemodiálisis somete al paciente a estar en una circulación extracorpórea y durante esto el paciente se pone en contacto con diferentes tipos de materiales, y soluciones que puede poner al paciente en un estado un poco mas critico al que se encuentra debido a todo esto, ya que existen infinidad de bacterias en cuestión de no saber realizar el trabajo y esto hace que la hemodiálisis se acompañe de complicaciones importantes potencialmente graves como son la hipotensión, esto quiere decir que existe una caída en los niveles de presión de la sangre, y se manifiesta por mareo, somnolencia, nausea, vómito, bostezo la cual si no se controla puede originar incluso la muerte del paciente.

Este tratamiento sustitutivo de la función renal se realiza de manera habitual en las unidades de diálisis y los profesionales de enfermería desempeñan un importante papel en la prevención y corrección de todas aquellas complicaciones que puedan existir, puesto que intervienen de manera decisiva en la preparación en base a su preparación, investigación por ser una de las funciones de enfermeria en la planificación, desarrollo y finalización de la sesión de hemodiálisis, dentro del cuidado integral de parte de esta que recibe el paciente durante la sesión, interviniendo decisivamente en primera instancia en la aparición de alguna complicación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 VIDA Y OBRAS

John T. Daugirdas, MD, FASN, FACP es un nefrólogo que durante varios años ha estado interesado en la mejor manera de tratar a los pacientes que tienen enfermedad renal crónica con diversas formas de terapia de diálisis. El Dr. Daugirdas es actualmente profesor clínico de medicina en la Universidad de Illinois en Chicago, donde recibió el premio Chicago Top Doctor Award durante varios años. Sus actividades de investigación incluyen la participación en dos estudios patrocinados por NIH / NIDDK, el ensayo HEMODIALISIS y los ensayos de la red de hemodiálisis frecuente. Además, participó en el grupo que diseñó el ensayo de cohorte de insuficiencia renal crónica.

John Daugirdas tiene un interés particular en la educación médica y es coeditor del Handbook of Dialysis, así como editor del Handbook of Chronic Kidney Disease Management y editor fundador del sitio web educativo: Hypertension, Dialysis, and Clinical Nephrology.

2.2 INFLUENCIAS

El Dr. Daugirdas está estudiando qué niveles de diálisis proporcionar utilizando varios programas, así como los factores que afectan el volumen sanguíneo y la presión durante la hemodiálisis. También tiene un interés especial en la nutrición, ya que se aplica a la enfermedad renal crónica y al equilibrio de fósforo.

2.3 HIPÓTESIS

Los problemas de aparato urinario en las últimas décadas y el impacto en las enfermedades que esto conlleva ha sido muy conocido, el mayor consumo de bebidas que afecten al riñón por ejemplo el alcohol se ha visto de manera muy consecutiva tomando en cuenta el no tener la buena alimentación, así como también enfermedades o antecedentes hereditarios que lleven a esto, todo esto que conlleva a saber su manejo conocer que será lo mejor para el paciente, y nosotras como personal de enfermería conocer ¿Cómo se le puede dar un manejo en su estancia de hemodiálisis y sus complicaciones?

2.4 JUSTIFICACIÓN.

La enfermedad renal crónica ha avanzado de manera rápida, con una alta prevalencia a nivel mundial afectando 3-5% de la población general; compromete todas las razas y grupos etarios y se ha establecido que 0.1% de estos pacientes por múltiples factores, progresan a una condición terminal denominada insuficiencia renal crónica, se considera que la prevalencia de Insuficiencia renal crónica terminal está aumentando a razón de 8% por año.

De los pacientes con IRC terminal, el 60% están en un programa de hemodiálisis que es a lo que los conlleva, cerca del 20% en diálisis peritoneal ambulatoria continua y el resto van directamente al programa de trasplantes.

Esta distribución porcentual de los pacientes en terapia de reemplazo renal crónico varía considerablemente de un país a otro, la hemodiálisis por ser un procedimiento invasivo trae consigo complicaciones de las que se han mencionado como, la hipertensión que es una de las principales, así como calambres náuseas vómitos, también se ha visto complicaciones como problemas cardíacos, dolor torácico, cefalea, dolor de espalda, fiebre. La hipotensión Intradiálítica es una de las complicaciones más comunes de terapia sustitutiva renal. La incidencia publicada de HID varía del 10% al 50% en los tratamientos de hemodiálisis. La mayoría de las hipotensiones producidas por la diálisis se deben a una ultrafiltración excesiva, a una velocidad de ultrafiltración excesiva y la hipovolemia. Estos episodios de hipotensión son de relevancia no sólo por la repercusión clínica para el paciente, con aparición de sintomatología (náuseas, vómitos, calambres e incluso pérdida de conciencia), sino también por la posibilidad de complicaciones derivadas de la disminución de la perfusión tisular.

La hipotensión intradiálítica ha demostrado ser un factor de riesgo muy importante de saber y significativo para la mortalidad en pacientes sometidos a este tratamiento por más de dos años ya que la hipotensión produce un proceso isquémico "transitorio" con efectos a largo plazo que pueden desencadenar daño a los órganos vitales, es decir el cerebro y el corazón.

El interés de esta investigación es conocer todos aquellos problemas en esta terapia Como miembros de un equipo interdisciplinario, las enfermeras son indispensables para el éxito de la terapia dialítica., La intervención de enfermería no solo va dirigida al procedimiento de la hemodiálisis, sino a la prevención y control de todas estas complicaciones, la importancia de esta investigación es también el dar a conocer y que se destaque las acciones de enfermería que han mostrado mayor efectividad en la prevención y control de los pacientes con la terapia sustitutiva renal durante la sesión de hemodiálisis y fuera de esta, Además de brindar grandes beneficios para el paciente, el cuidador o la familia, también contribuirá al mejoramiento del desempeño profesional.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hemodiálisis como vimos es un problema al cual se debe prestar mayor atención y la principal función de la enfermera es cuidar al paciente sano o enfermo, pero ¿Cómo podemos hacerlo?, apoyándolo en la ejecución de aquellas actividades que contribuyen a mantener su salud o restablecimiento, intervenciones en esas complicaciones mayores, entonces ¿Cuáles son las intervenciones profesionales de enfermería en las que podemos contribuir para la estabilidad y mejoramiento del paciente?

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 GENERAL

Determinar las actividades de enfermería más efectivas para minimizar todos problemas en los que se exponen los pacientes con la terapia.

2.6.2 ESPECÍFICOS

- ° Determinar estudios de enfermería que según investigaciones sean más efectivas para prevenir cualquier tipo de complicaciones.
- ° Determinar las acciones de enfermería que según investigaciones sean más efectivas para controlar cualquier tipo de complicaciones.

2.7 MÉTODO

En el presente trabajo utilizaremos el **Método deductivo** En este método todo el empeño de la investigación se basa en las teorías recolectadas, no en lo observado ni experimentado; se parte de una premisa para esquematizar y concluir la situación de estudio, deduciendo el camino a tomar para implementar las soluciones.

2.8 VARIABLES

Una variable refiere, en una primera instancia, a cosas que son susceptibles de ser modificadas (de variar), de cambiar en función de algún motivo determinado o indeterminado. En esta investigación tomaremos en cuenta las siguientes.

1. Investigación acerca de las complicaciones agudas y crónicas de hemodiálisis.
2. Mediante las intervenciones de enfermería en todo el proceso de terapia y manejo de todas aquellas complicaciones.

2.9 ENCUESTAS Y RESULTADOS

La siguiente encuesta va dirigida a todo el personal de salud del hospital de nuestra señora de la salud para medir el conocimiento que se tiene acerca de todas aquellas intervenciones a realizar en el paciente con terapia.

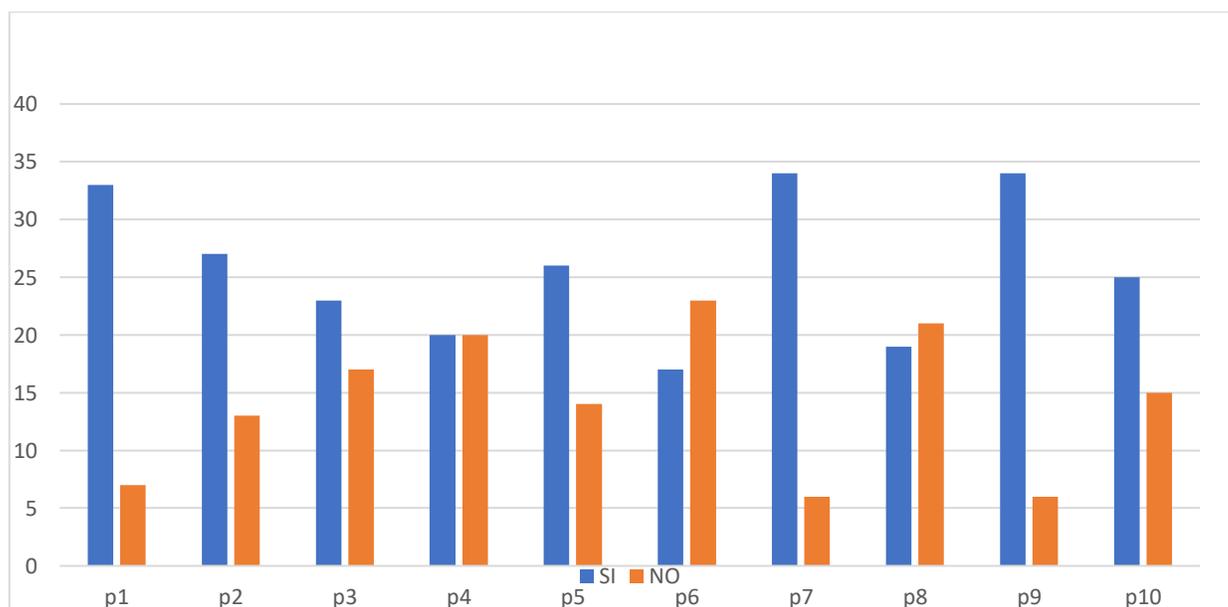
PREGUNTA	Si	No
1. ¿Conoce usted lo que es la hemodiálisis?	82.5 %	17.5 %
2. ¿conoce usted lo que es la IRC?	67.5	32.5
3. ¿sabe cuáles son los tipos de tratamientos para la IRC?	57.5%	42.5 %
4. ¿conoce usted la causa de la IRC?	50%	50%
5. ¿sabe usted que es la diálisis peritoneal?	65%	35%
6. ¿conoce cuál es la Norma oficial mexicana para la práctica de hemodiálisis?	42.5%	57.5 %
7. ¿sabe usted cual es la función de los riñones?	85%	15%
8. ¿ha dado algún tipo de orientación sobre los cuidados nutricionales para la IRC?	47.5%	52.5 %

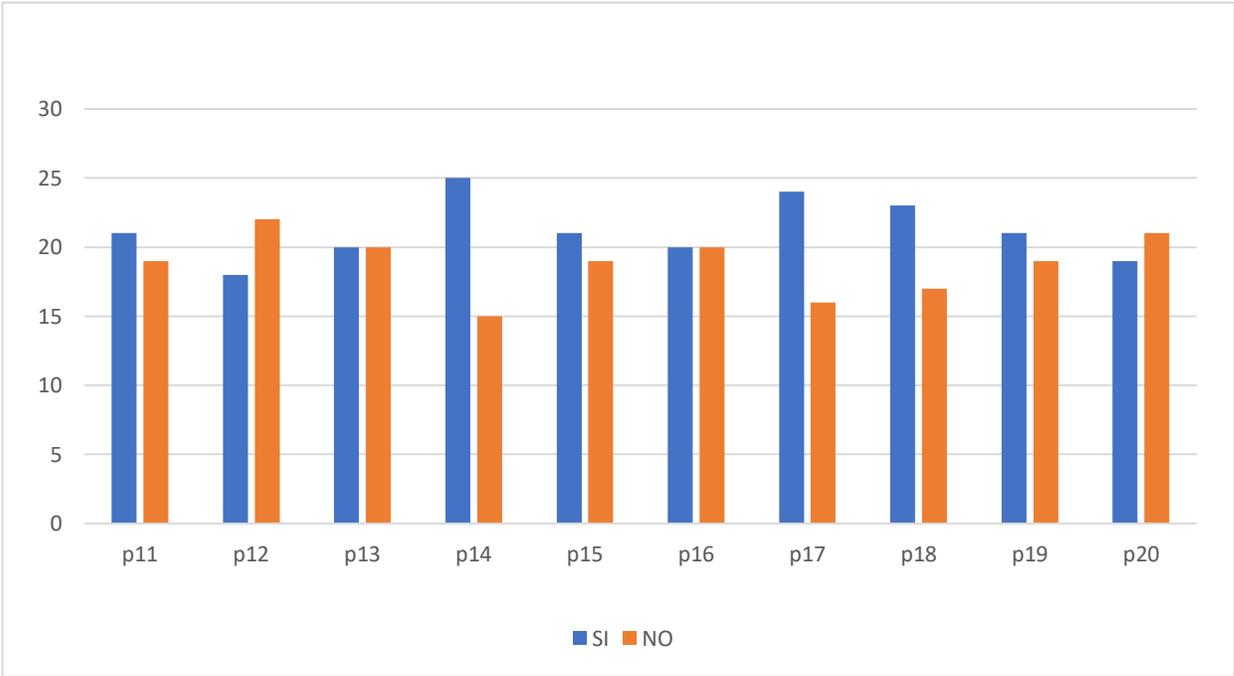
9. ¿el personal de enfermería que se encuentra en servicio de hemodiálisis se encuentra capacitado para realizar el tratamiento?	85%	15%
10. ¿tiene conocimiento de lo que es un acceso vascular?	62.5%	37.55
11. ¿conoce cuáles son los tipos de accesos vasculares para la hemodiálisis?	52.5%	47.55
12. ¿tiene conocimiento acerca de los cuidados de accesos vasculares para hemodiálisis?	45%	55%
13. ¿conoce acerca del manejo de los accesos vasculares?	50%	50%
14. ¿sabe usted que es una fistula arteriovenosa?	62.5%	47.5%
15. ¿conoce los cuidados de una fistula arteriovenosa?	52.5%	47.5%
16. ¿conoce los cuidados del injerto arteriovenoso?	50%	50%
17. ¿Sabe usted que la hemodiálisis es la terapia de sustitución en pacientes con IRC?	60%	40%
18. ¿sabe usted cuales son las principales complicaciones de la hemodiálisis?	57.5%	42.5%
19. ¿sabes usted los cuidados que se deben de llevar a cabo en pacientes de hemodiálisis?	52.5%	47.5%
20. ¿conoce acerca de el manejo en las complicaciones de hemodiálisis?	47.5%	52.5%
21. ¿tiene conocimiento usted acerca de lo que es a hipotensión?	67.5%	32.5%
22. ¿conoce usted lo que es UF?	57.5%	42.5%
23. ¿sabe usted que la mejor prevención para la hipotensión es usar una máquina de diálisis con un mecanismo de control de ultrafiltración?	47.5%	52.5%
24. ¿conoce las complicaciones agudas que se presentan en la hemodiálisis?	62.5%	47.5%
25. ¿conoce usted las complicaciones crónicas que se presentan en la hemodiálisis?	50%	50%

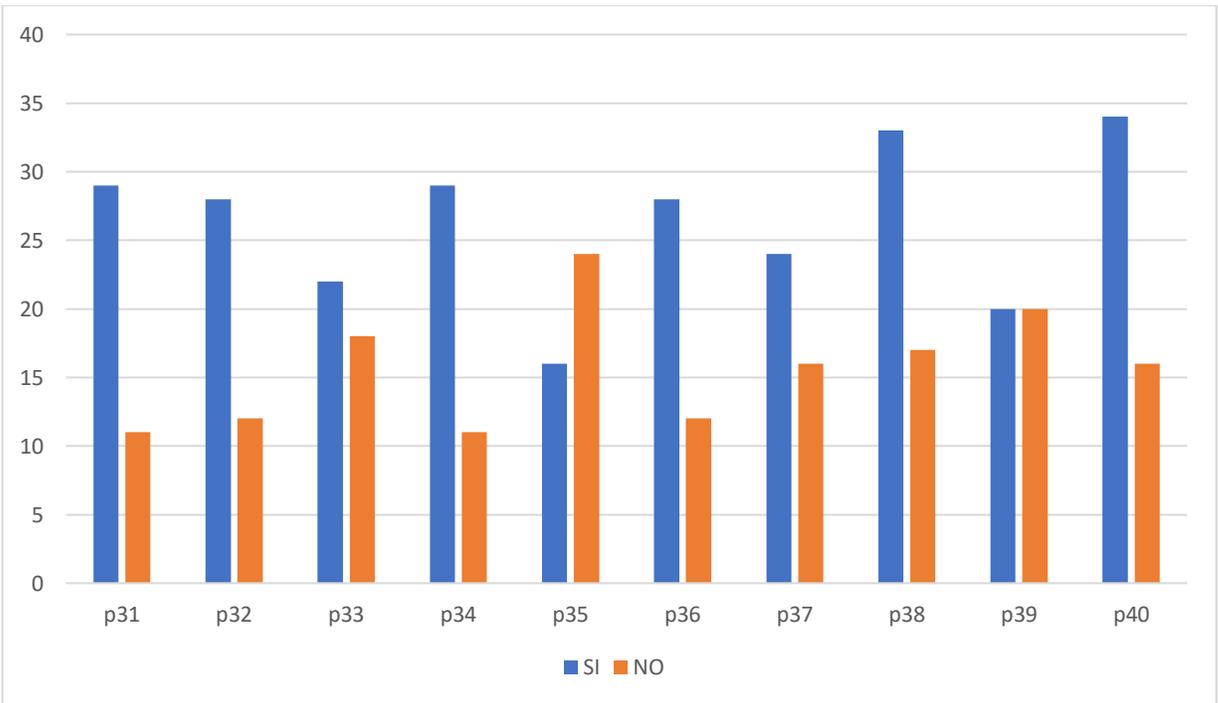
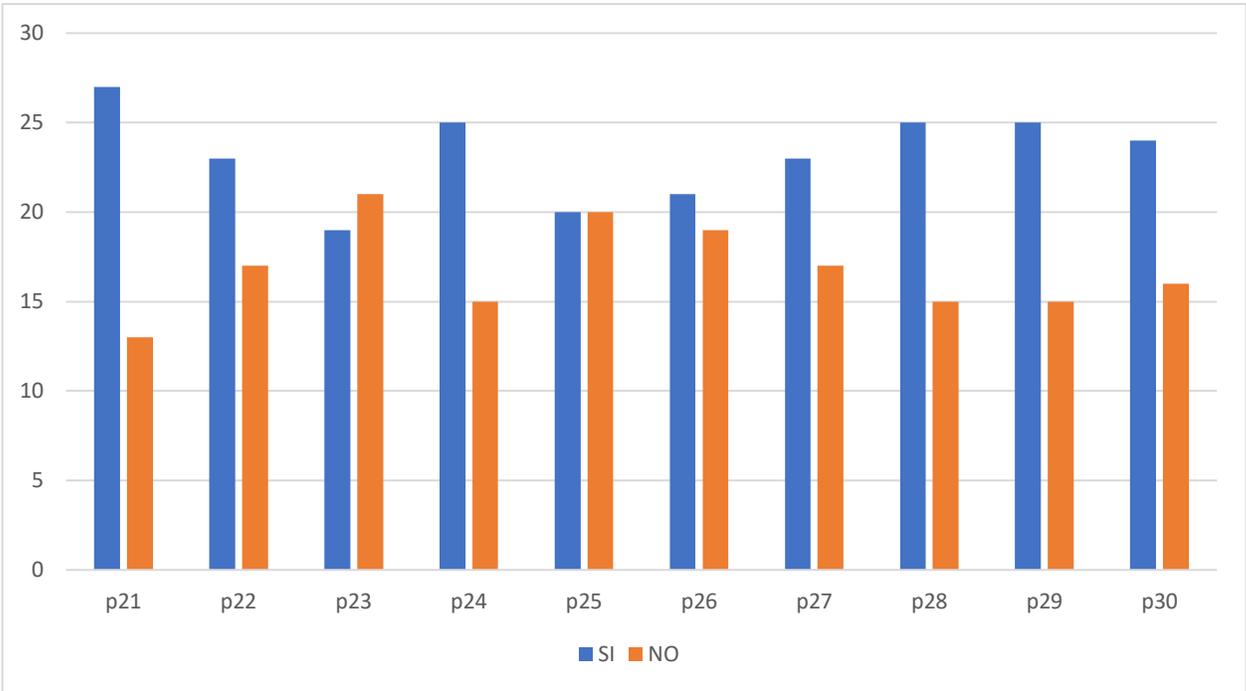
26. ¿sabe usted manejar las complicaciones agudas y crónicas que se presentan en hemodiálisis?	52.5%	47.5%
27. ¿sabe usted porque ocurre la hipotensión en la hemodiálisis?	57.5%	42.5%
28. ¿conoce usted acerca de los cuidados nutricionales del paciente con IRC?	62.5%	47.5%
29. ¿sabe usted que se debe limitar la ingesta de sal en los pacientes de IRC?	62.5%	47.5%
30. ¿sabe acerca de los factores nocivos que puedan afectar la salud del paciente?	60%	40%
31. ¿sabe usted cual es la función de la hemodiálisis?	72.5%	27.5%
32. ¿sabe usted cual es la función de la eritropoyetina?	70%	30%
33. ¿sabe usted que la ganancia de peso elevados entre las diálisis presenta una mejor evolución?	55%	45%
34. ¿conoces cuáles son los cuidados del catéter venoso central para hemodiálisis?	72.5%	27.5%
35. ¿ha llevado usted acabo los cuidados del catéter venoso central para la hemodiálisis?	40%	60%
36. ¿sabe usted que los pacientes ganan muy poco o ningún peso entre las sesiones de hemodiálisis?	70%	30%
37. ¿sabe usted que los intentos de eliminar líquido de los pacientes cuando no hay un exceso provocan hipotensión durante y después de la diálisis?	60%	40%
38. ¿sabe usted que es la TFG?	57.5%	42.5%
39. ¿sabe cuáles son los valores normales de TFG?	50%	50%
40. ¿sabe usted que la mayoría de los pacientes sufren una sensación de mareo, atolondramiento o nauseas cuando se produce un episodio de hipotensión?	60%%	40%
41. ¿conoce y sabe la técnica correcta para la colocación de un catéter venoso centra?	57.5%	42.5%
42. ¿conoce usted las causas infrecuentes de la hemodiálisis?	55%	45%

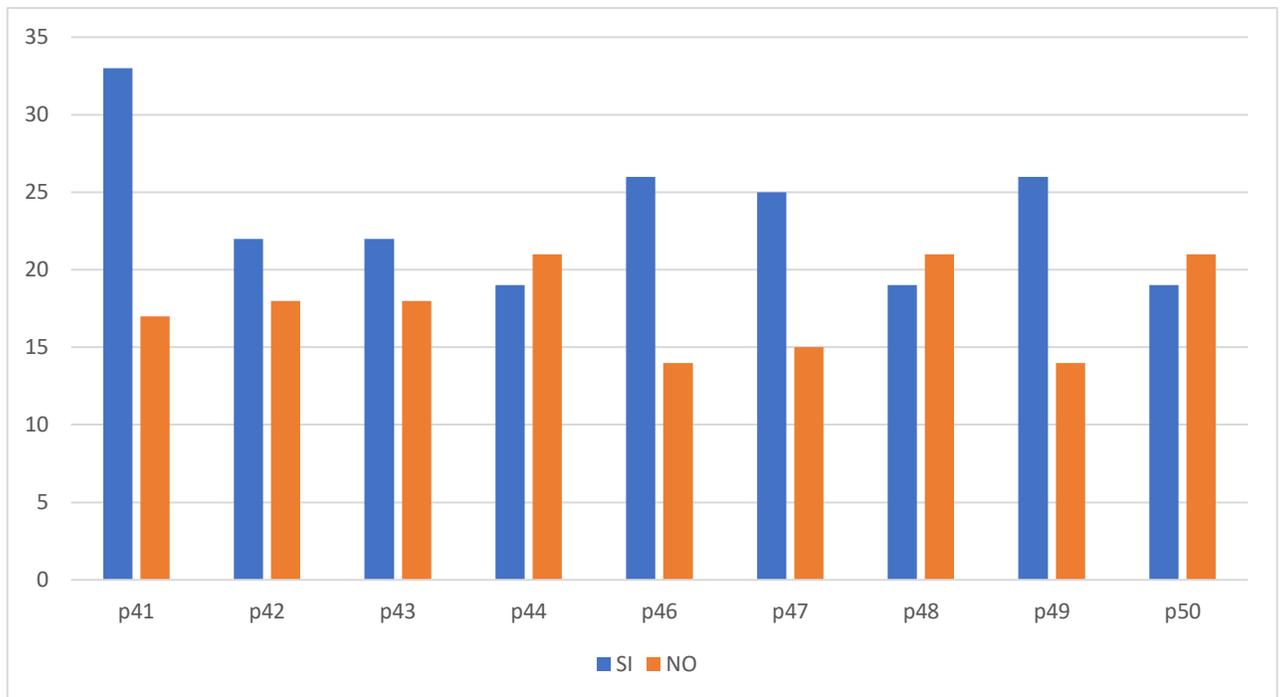
43. ¿conoce usted las actividades para prevenir la hipotensión durante la hemodiálisis?	55%	45%
44. ¿sabe usted que en ocasiones se puede provocar un cuadro muy serio con pérdida de conciencia?	47.5%	52.5%
45. ¿sabe usted que colocar al paciente en posición de trendelemburg es una medida para controlar la hipotensión?	62.5%	37.5%
46. ¿conoce usted el tipo de solución que se usa para controlar la hipotensión?	65%	35%
47. ¿sabe usted que La tasa de UF debe ser momentáneamente anulada o disminuida al mínimo que permita cada monitor como una actividad para controlar la hipotensión?	62.5%	37.5%
48. ¿conoce usted cual es el nivel máximo de ultrafiltración que se debe excretar al paciente mediante la hemodiálisis?	47.5%	52.5%
49. ¿sabe usted la diferencia entre la hemodiálisis y la diálisis peritoneal?	65%	35%
50. ¿conoce usted lo que son las siglas HID?	47.5%	52.5%

GRAFICAS 2.10









2.11 INTERPRETACIONES

- ° Como puedo observar en la tabla de porcentajes de los resultados de las encuestas realizadas en la primera pregunta la mayoría del personal de salud conocen acerca de este procedimiento que se realiza a estos pacientes con problemas renales.
- ° En la pregunta 2 se puede percibir que más del 50 % tiene conocimiento de la enfermedad que conlleva a esta terapia sustitutiva renal.
- ° En la pregunta 3 la mayor parte de el personal de salud conoce acerca de los tipos de tratamiento que se les indica a estos pacientes.
- ° En la pregunta 4 encontré que los porcentajes están en competitividad acerca de las causas de la insuficiencia renal crónica.
- ° En la pregunta 5 el 65% tiene conocimiento acerca de lo que es el otro tipo de tiramiento para estos pacientes como la diálisis peritoneal.

- ° En la pregunta 6 observe mayor porcentaje en cuanto a que no todo el personal de salud conoce acerca de la Norma Oficial Mexicana para practica de hemodiálisis.
- ° En la pregunta 7 afortunadamente la mayor parte conocen bien acerca de la funcionalidad de los riñones, lo cual esto nos puede ayudar a disminuir el porcentaje ya que les darán mejores recomendaciones en cuanto a los cuidados de estos.
- ° En la pregunta 8 eh podido observar que la mas del 50% han sabido dar algún tipo de orientación nutricional para el cuidado de los pacientes con IRC.
- ° Eh observado que en la pregunta numero 9 el 85% se encuentra capacitado para el manejo de esta terapia y el 15% no lo está.
- ° En la pregunta 10 afortunadamente se conoce acerca de un acceso vascular ya que esto podría reducir el porcentaje de todas aquellas complicaciones que puedan existir de los accesos vasculares, en base a que intervengan a saber el manejo de estos.
- ° Consigo observar que en la pregunta 11 que casi se iguala el porcentaje en cuanto a conocer y no los tipos de accesos vasculares y debería ser mayor el porcentaje positivo.
- ° En la pregunta 12 observo que necesitamos impulsar los conocimientos acerca de los cuidados que ya se llevan a cabo en los accesos.
- ° En la pregunta 13 existe una competitividad en cuanto a saber el manejo de los accesos vasculares por el personal de salud.
- ° En la pregunta 14 el 62.5% conoce sobre una fistula arteriovenosa y el otro 47.5% no.
- ° En la pregunta 15 consigo observar que la mayor parte de el personal conoce acerca de los cuidados que tiene que llevar la fistula arteriovenosa.
- ° En la pregunta 16 existe competitividad en conocimiento acerca de e manejo de injerto arteriovenoso.

- Observo en la pregunta 17 que la mayor parte de el personal tiene conocimiento que la hemodiálisis es la terapia de sustitución en pacientes con IRC, el 60% contesto que sí y el 40% contesto que no.
- En la interrogante 18 me doy cuenta que la mayoría si conoce acerca de todas aquellas complicaciones acerca de esta terapia.
- En la pregunta 19 el 52.5% conoce acerca de los cuidados que se deben llevar a cabo en pacientes de hemodiálisis y el 47.5% no tiene conocimiento aquello.
- En la interrogante 20 obtuve un porcentaje de 52.5% en cuanto a que el personal de salud conoce acerca del manejo de las complicaciones de hemodiálisis y el 47.5% desconocen.
- En la pregunta 21 el 67.5% conocen acerca de lo que es la hipotensión y el 32.5% no tiene tal conocimiento de aquello.
- En la interrogante 22 el 57.5% tienen conocimiento de lo que es la UF y el otro 42.5% no conocen.
- Me percató de que en la interrogante 23 la mayor parte de personal, sabe que la mejor prevención para la hipotensión es usar una máquina de diálisis con un mecanismo de control de ultrafiltración.
- En la interrogante 25 afortunadamente observo que el mayor parte del personal de salud conoce acerca de lo que son las complicaciones crónicas de la terapia sustitutiva renal.
- En la pregunta 26 el 52.5% saben manejar las complicaciones agudas y crónicas que se presentan en hemodiálisis y 47.5% no saben.
- Consigo observar afortunadamente en la pregunta 27 que el 57.5% conocen porque ocurre la hipotensión en la hemodiálisis y el 42.5% no tienen conocimiento.
- En la pregunta 28 el 62.5% conoce acerca de los cuidados nutricionales del paciente con IRC y el otro 47.5% no conocen.

- ° Me percató afortunadamente en la pregunta 29 que el 62.5% sabe que se debe limitar la ingesta de sal en los pacientes con IRC y el 47.5% no.
- ° Consigo observar en la pregunta 30 que el 60% sabe acerca de los factores nocivos que puedan afectar la salud del paciente y el 40% no.
- ° En la interrogante 31 el porcentaje de personal fue de 72.5% en cuanto a conocer la función de la hemodiálisis y el otro 27.5% no.
- ° En interrogante 32 el 70% conoce la función de la eritropoyetina y el otro 30% desconoce de esta.
- ° Consigo observar en la pregunta 33 que el 55% conoce que la ganancia de peso elevados entre las diálisis presenta una mejor evolución y el otro 45% desconocen acerca de eso.
- ° Me percató de que afortunadamente en la pregunta 34 el 72.5% conoce acerca del catéter venoso central para hemodiálisis y el 27.5% desconocen.
- ° En la interrogante 35 el 15% ha llevado a cabo los cuidados del catéter venoso central para la hemodiálisis y otro el 85% no los han llevado a cabo.
- ° En la pregunta 36 el 70% conocen acerca de que los pacientes ganan muy poco o ningún peso entre las sesiones de hemodiálisis y el 30% desconocen.
- ° En la interrogante 37 el 40% saben que los intentos de eliminar líquido de los pacientes cuando no hay un exceso provocan hipotensión durante y después de la diálisis.
- ° En la pregunta 38 el 57.5% de el personal sabe que es la TFG y el 42.5% no lo sabe.
- ° En la pregunta 39 el 50% conoce acerca de los valores normales de la TFG y el otro 50% no
- ° Me percató en la interrogante 40 de que falta un poco de conocimiento acerca de que la mayoría de los pacientes sufren de diversos síntomas cuando se produce un

episodio de hipotensión ya que del 60% obtuve respuesta negativa y el otro 40% positiva.

° En la pregunta 41 el 57.5% conoce y sabe realizar la técnica correcta para la colocación de un catéter venoso central y el 42.5% no la conoce.

° En la interrogante 42 el 55% conoce las causas infrecuentes de la hemodiálisis y el 45% desconoce.

° En la interrogante 43 el 55% conoce de las actividades para prevenir la hipotensión durante la hemodiálisis y el otro 45% no las conocen.

° En la pregunta 44 el 47.5% saben que en ocasiones se puede presentar un cuadro muy serio con pérdida de conciencia y el otro 52.5% no la conocen.

° En la interrogante 45 el 65.5% sabe que colocar al paciente la posición de trendelenburg es una medida para controlar la hipotensión y el otro 37.5% desconoce.

° En la pregunta 46 el 65% conocen el tipo de solución que se usa para controlar la hipotensión y el otro 35% no lo saben.

° En la pregunta 47 el 62.5% sabe que la tasa de UF debe ser momentáneamente anulada o disminuida al mínimo que permita cada monitor como una actividad para controlar la hipotensión.

° En la pregunta 48 el 47.5% conocen cual es el nivel máximo de UF que se debe excretar al paciente mediante la hemodiálisis y el 52.5% desconocen el nivel.

° Me percate en la pregunta 49 que el 65% saben la diferencia entre la hemodiálisis y la diálisis peritoneal y el otro 35% no.

° En la interrogante 50 el 47.5% conocen lo que son las siglas HID y el 52.5% desconocen.

3. GENERALIDADES

3.1 DIALISIS

DEFINICIÓN La diálisis es definida como un procedimiento terapéutico por medio del cual se eliminan sustancias tóxicas presentes en la sangre. Como ya se ha referido, el tratamiento de diálisis consiste en dos tipos de procedimientos:

La hemodiálisis y la diálisis peritoneal.

3.1.1 HEMODIÁLISIS.

Es la técnica más utilizada con tratamiento sustitutivo del riñón cuando ya no trabaja de la misma manera y en el tratamiento de los pacientes con insuficiencia renal terminal, es un tipo de terapia de reemplazo renal, que busca filtrar solutos séricos de desecho metabólico potencialmente dañinos. Necesita de un acceso vascular, un dializador o filtro de hemodiálisis y una máquina de hemodiálisis. Esta terapia puede ser indicado de manera aguda, es decir para solucionar un problema a corto plazo, o alguna descompensación propia de la Enfermedad Renal Crónica. Otra forma de indicación es la hemodiálisis crónica o de mantenimiento en la cual, por condiciones de cada paciente en estadios avanzados de la enfermedad, necesitan dicha terapia de manera constante y periódica, por largos periodos de tiempo, en el caso sea posible un trasplante renal, o de por vida. El tratamiento de hemodiálisis (HD) consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canalada. Dicho procedimiento, es una técnica, que, al contrario de la diálisis peritoneal, la sangre pasa por un filtro a una máquina, que sustituye las funciones del riñón, donde esta es depurada. Aunque, esta técnica no supe algunas funciones importantes del riñón, como las endocrinas y metabólicas, La HD es un proceso lento que se realiza conectando el enfermo a una máquina durante aproximadamente 4 horas, 2 o 3 veces por semana

3.1.2 DIALISIS PERITONEAL

La diálisis peritoneal, es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución conocida como dializado. El dializado absorbe los desechos y líquidos de la sangre, usando el peritoneo como un filtro. El líquido de la diálisis se introduce en la cavidad peritoneal a través de un catéter previamente implantado con una pequeña intervención quirúrgica, y se extrae una vez pasado un tiempo, en el que se ha producido el intercambio de solutos en la membrana. Dicha práctica, se realiza una media de 3 a 5 intercambios al día dependiendo de las necesidades del paciente.

La diálisis es un procedimiento que nos permite extraer de la sangre del paciente sustancias nocivas o tóxicas para el organismo, así como también el agua acumulada en exceso. consiste en utilizar la membrana natural que recubre por dentro la cavidad abdominal, los intestinos y otros órganos, conocida como membrana peritoneal o peritoneo. Esta membrana está surcada por miles de pequeños vasos sanguíneos que aportan la sangre que necesitamos "limpiar de toxinas" y cumple la función de membrana semipermeable. La diálisis peritoneal consiste en introducir un fluido (dializante) dentro de la cavidad peritoneal a través de un catéter (infusión). El dializante está compuesto por concentraciones de solutos que facilitan la remoción de agua y desechos metabólicos como urea, creatinina y concentraciones altas de potasio, así como iones y sales orgánicas del torrente sanguíneo, principalmente por difusión y ósmosis. Por medio de la difusión los solutos se mueven de un área de mayor concentración a una de menor concentración hasta que se alcanza un equilibrio. En la ósmosis, los solventes (líquidos) se mueven a través de una membrana semipermeable desde un área de menor concentración de solutos hacia una de mayor concentración. El dializante se introduce en la cavidad peritoneal a una temperatura cercana a la corporal y permanece allí durante el tiempo necesario para que se realice la depuración sanguínea.

3.2 OBJETIVOS DE LA HEMODIÁLISIS

La diálisis es la difusión de moléculas en solución a través de una membrana semipermeable a lo largo de un gradiente de concentración electroquímico. Su objetivo principal es restablecer el medio líquido intracelular y extracelular propio de la función renal normal. Esto se logra por el transporte de solutos, como la urea, desde la sangre al dializado y por el transporte de solutos, como el bicarbonato, del dializado hacia la sangre. Además de la difusión, los solutos pueden pasar a través de poros en la membrana por un proceso de convección manejado por gradientes de presión hidrostática u osmótica.

Antes de cada sesión de diálisis, se debe evaluar el estado fisiológico del paciente, para integrar cada componente del dializado a fin de lograr la velocidad deseada y la eliminación de líquidos y solutos necesaria. Al reemplazar la función excretoria del riñón, la diálisis pretende eliminar el complejo sintomático conocido como síndrome urémico.

3.3 INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

La insuficiencia renal crónica (IRC) se define como la pérdida progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtración glomerular a lo largo de un tiempo variable, a veces incluso de años, expresada por una reducción del aclaramiento de creatinina estimado $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ (1). También se puede definir como la presencia de daño renal persistente durante al menos 3 meses, secundario a la reducción lenta, progresiva e irreversible del número de nefronas con el consecuente síndrome clínico derivado de la incapacidad renal para llevar a cabo funciones depurativas, excretoras, reguladoras y endocrino-metabólicas. La afectación o daño renal pueden determinarse por marcadores directos e indirectos, independientemente del factor causal precipitante, tal y como se expone en la tabla 1. El término insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) se ha utilizado fundamentalmente para referirse a aquella situación subsidiaria de inicio de

tratamiento sustitutivo de la función renal, bien mediante diálisis o trasplante, con unas tasas de incidencia y prevalencia crecientes en las dos últimas décadas.

Su evolución puede tomar muchos años y las manifestaciones clínicas de la enfermedad aparecen cuando la pérdida de la función del riñón se encuentra por encima de 70%; aun en estado más avanzado y con una función renal residual inferior a 20%, los síntomas y signos no son muy evidentes y la consulta al médico, cuando se realiza, usualmente obedece a causas inespecíficas secundarias al compromiso de los diversos órganos afectados que dificultan el diagnóstico de la enfermedad. Factores de riesgo clásicos, como la hipertensión arterial, la diabetes, la enfermedad vascular y la dislipemia, unidos al propio envejecimiento, han conseguido cambiar la visión epidemiológica de la Enfermedad renal crónica (ERC). Son elementos altamente prevalentes, íntimamente ligados a la etiología de la ERC, siendo por ello responsables de un incremento de la morbimortalidad cardiovascular por dicha causa, en relación a la población general (1). No se debe obviar que el proceso de envejecimiento a nivel renal condiciona una serie de cambios anatómicos y funcionales que hacen al anciano más vulnerable frente a aquellas situaciones que en diferentes circunstancias pudieran alterar al organismo. Es importante destacar la reducción fisiológica del filtrado glomerular en 10 ml/min por cada década de la vida y el escaso valor de la creatinina sérica como índice aislado de la función renal

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye actualmente un problema de salud pública a nivel mundial. La incidencia y prevalencia de la misma han aumentado en las últimas 3 décadas, así como los costos derivados de su tratamiento. Por otro lado, la evidencia indica que algunos de los resultados adversos en los pacientes con ERC pueden ser prevenidos o retrasados mediante un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno. Desafortunadamente, ésta es infradiagnosticada e infra tratada en muchas ocasiones, lo que se traduce en pérdida de oportunidades para llevar a cabo medidas preventivas en estos pacientes, debido, entre otras cosas, al

desconocimiento por gran parte de la comunidad médica de los criterios para definir y clasificar a la enfermedad.

Una vez que la diálisis en la década de los 60 se convirtió en una opción terapéutica para los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT), el interés por parte de nefrólogos y servicios de salud se enfocó en los altos costos de dicho tratamiento.

Posteriormente, en la década de los 80, ya con información acumulada en los registros de pacientes con diálisis, se hizo evidente que la morbilidad y mortalidad en este grupo era elevada. Por otro lado, también se notó que muchos pacientes con estadios avanzados de la enfermedad se presentaban sin un antecedente previo de ERC; que la causa específica no podía ser identificada en gran número de ellos; que los casos de falla renal debidos a las causas tradicionales de esa época habían disminuido y que, por el contrario, los casos de IRCT secundaria a diabetes mellitus e hipertensión arterial habían aumentado, principalmente en ancianos y algunos grupos étnicos y raciales.

3.4 RIÑONES

El riñón humano es un órgano complejo cuya función consiste en filtrar los productos residuales de la sangre y producir orina. Los riñones son los órganos que más trabajan de todo el aparato urinario. Los demás componentes del aparato urinario actúan principalmente como conductos o depósitos de orina, Los riñones sanos limpian la sangre y eliminan los fluidos corporales mediante la producción de orina. Cuando los riñones fallan debido a enfermedad o daño, la diálisis puede eliminar las toxinas metabólicas y exceso de líquidos. Los pacientes que se dializan presentan un mayor riesgo de infección debido al prolongado acceso vascular u otros métodos utilizados para la diálisis, la inmunosupresión asociada a la enfermedad renal en etapa terminal (ERT), o condiciones comórbidas como la diabetes.

3.4.1 GLOMERULO

son redes de capilares protegidas por una envoltura que se hallan en la nefrona del riñón. Los glomérulos renales se encargan de filtrar y depurar el plasma de la sangre.

3.4.2 GLOMERULONEFRITIS

La glomerulonefritis es la inflamación de los pequeños filtros de los riñones (glomérulos). Los glomérulos eliminan el exceso de líquido, los electrolitos y los desechos del torrente sanguíneo, y los hacen pasar a la orina. La glomerulonefritis puede aparecer de manera repentina (aguda) o gradual (crónica)

3.4.3 NEFRONA

Las nefronas son las unidades funcionales de los riñones. Las nefronas y los tubos colectores realizan tres funciones básicas: filtración de la sangre, reabsorción de agua y solutos, y secreción de residuos procedentes de la sangre. Estos procesos contribuyen a mantener la homeostasis dentro del organismo.

3.5 UNIDAD DE HEMODIALISIS.

Son centros asistenciales creados para garantizar una asistencia médica especializada a los enfermos portadores de un fallo renal crónico y terminal que morirían de no ser por la realización de este proceder sustitutivo, gracias al cual se mantienen con vida en espera de un posible trasplante renal o hasta el fin de sus días.

3.5.1 ¿QUÉ SUCEDE DURANTE LA HEMODIÁLISIS?

Durante la hemodiálisis, se bombea la sangre a través de un filtro conocido como dializador, fuera del organismo. El dializador también se conoce como "riñón artificial". La máquina de diálisis bombea la sangre a través del filtro y la devuelve al organismo. Durante el proceso, la máquina de diálisis verifica la presión arterial y controla qué tan rápido:

1. fluye la sangre a través del filtro
2. se extrae el líquido del organismo

3.6 PRINCIPALES FUNCIONES HOMEOSTATICAS

1. Eliminación de productos de desecho ingeridos o generados como producto del metabolismo.
2. Regulación del volumen y la composición de los líquidos corporales dentro de límites estrechos, manteniendo el equilibrio hídrico y electrolítico.

3. Regulación del equilibrio ácido-base junto con los pulmones y amortiguadores existentes en los líquidos corporales.

4. Regulación de la presión arterial sistémica. □ Producción de hormonas que regulan la producción de glóbulos rojos, la calcemia y la presión arterial sistémica.
Gluconeogénesis

3.7 LO QUE SE NECESITA PARA REALIZAR LA HEMODIALISIS

3.7.1 UNIDAD DE RIÑÓN ARTIFICIAL:

El riñón artificial es un sistema que sustituye la función de los riñones en caso de insuficiencia renal aguda o crónica. El riñón artificial es un aparato de tecnología moderna y sofisticada que permite realizar el proceder con seguridad y eficiencia. Esta misma seguridad y eficiencia que garantiza la calidad de la hemodiálisis debe lograrse en el personal que atiende a los pacientes, quienes deben conocer adecuadamente sus atribuciones, funciones y obligaciones.

3.7.2 MEMBRANA DIALITICA:

El compartimento donde se produce la eliminación de las toxinas urémicas retenidas y generadas por la insuficiencia renal crónica.

- Se compone de una carcasa de recubrimiento, que contiene una membrana semipermeable que separa dos compartimentos bien diferenciados, por donde circulan la sangre y el líquido de diálisis respectivamente.
- Los dializadores, se pueden clasificar de acuerdo a su diseño geométrico, según la composición de la membrana o de acuerdo a su capacidad de eliminar solutos de la sangre Nefrología al día La función de la MEMBRANA DIALITICA es la de permitir el paso de un soluto verdadero o cristalóide, que son aquellos con un diámetro inferior 1 nanómetro, e impedir que pasen los coloidales (como lo son los polisacáridos y las proteínas).

3.7.3 CIRCUITO EXTRACORPOREO:

- Aquel que se utiliza para realizar técnicas de hemodiálisis o hemofiltración, cirugía con circulación extracorpórea, etc., de tal forma que la sangre extraída del acceso vascular es conducida mediante un circuito de líneas flexibles de plástico (línea

arterial) hasta el dializador, donde una vez realizada la diálisis se retorna al paciente (línea venosa).

- El flujo de sangre se genera por una bomba peristáltica en forma de rodillo, ajustándose entre 50 y 600 ml/min, según el tipo y la técnica de diálisis.

El circuito extracorpóreo está controlado por monitores de presión, así como por detectores de aire, de fugas de sangre, etc.

3.7.4 SOLUCION HIPER OSMOLAR (ACIDO)

Concentrado ácido para la preparación del líquido de diálisis para obtener el líquido de diálisis, los concentrados ácidos se mezclan en el monitor de diálisis con un concentrado alcalino de bicarbonato al 8,4% o bicarbonato sódico en polvo para hemodiálisis y agua de calidad adecuada.

3.7.5 SOLUCION DE EFECTO TAMPON (BICARBONATO)

Cartucho de bicarbonato en polvo para hemodiálisis Es una solución concentrada de bicarbonato sódico, que cuando se diluye con el agua purificada y con el concentrado ácido se obtiene el LD. La forma de bicarbonato en polvo es actualmente el sistema recomendado para la fabricación del LD.

3.7.6 UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA (OSMOSIS)

Proceso utilizado para purificar el agua de diálisis mediante la eliminación de solutos inorgánicos disueltos, bacterias y sus endotoxinas.

3.7.7 ¿CÓMO SE REALIZA LA HEMODIALISIS?

El principio básico de la HD es la sustitución de algunas de las funciones excretoras y de regulación del medio interno efectuadas normalmente en el riñón humano, por un dispositivo denominado dializador, dispuesto en un circuito extracorpóreo por el cual se hace circular la sangre del paciente.

La pared de estos capilares es una membrana semipermeable a través de cuyos poros microscópicos sólo pueden pasar los compuestos químicos tóxicos de menor dimensión molecular, mientras que los componentes orgánicos de la sangre se mantienen en ésta. Ello se logra básicamente a través de mecanismos de transferencia de masa o solutos (difusivos, convectivos o por absorción) y de la ultrafiltración.

3.7.8 DIÁLISIS

En la máquina de hemodiálisis se inician la bomba y un contador de tiempo. La hemodiálisis está en curso. Periódicamente se toma la presión sanguínea, normalmente cada media hora, o cada veinte minutos.

Como cuestión práctica, durante la diálisis se remueve líquido y toxinas mediante un filtro que se adapta según la masa corporal y un juego de líneas que harán posible junto con la máquina una sesión de hemodiálisis, existen de diferentes materiales y calidades.

Ocasionalmente durante la diálisis, los pacientes pueden tener baja tensión arterial y pueden perder la conciencia. Frecuentemente esto es temporal y pasa después de que la cabeza se pone en un nivel más bajo que el resto del cuerpo, (posición de Trendelenburg), por un tiempo corto. Esto se hace mediante los controles en la silla-sofá en donde descansa el paciente durante la hemodiálisis.

3.7.9 POSTDIÁLISIS

Al final del tiempo prescrito, se desconecta al paciente de los tubos de las líneas de la sangre (que son removidos y desechados, excepto quizás el filtro, que puede ser esterilizado y reutilizado con el mismo paciente en una fecha posterior). Las heridas de la aguja (en caso de la fístula) se vendan con gasa, se sostienen por hasta 1 hora con presión directa para detener el sangrado, y después se pone de pie en el sitio. El proceso es similar a la toma de muestras de sangre, sólo que es más largo, y se pierde más líquido o sangre.

Otra vez se miden la temperatura, la presión arterial de pie y sentado, y el peso. Los cambios de temperatura pueden indicar infección. El BP discutido arriba. El pesar al paciente es para confirmar el retiro de la cantidad deseada de líquido.

El personal del cuidado verifica que el paciente esté en condición conveniente para irse. El paciente debe poder estar parado (si era capaz de hacerlo previamente), mantener una presión arterial razonable, y estar coherente (si normalmente es coherente). Diferentes reglas aplican el tratamiento del paciente hospitalizado.

3.7.10 ASTENIA POSTDIALISIS

Después de la hemodiálisis, los pacientes pueden experimentar un síndrome llamado lavado o "washout". El paciente se siente débil, tembloroso, con extrema fatiga. Los pacientes reportan que "están demasiado cansados, demasiado débiles para conversar, sostener un libro o aun un periódico".

Esto también puede variar en intensidad, que va desde tener todo el cuerpo dolorido, rigidez en las articulaciones, y de otros síntomas similares a los de la gripe, incluyendo dolores de cabeza, náuseas, y la pérdida de apetito. El síndrome puede comenzar hacia el final del tratamiento o en los minutos que siguen al mismo. Puede durar 30 minutos o entre 12 a 14 horas en disiparse. Sin embargo, los pacientes agotados tienen dificultad para dormir. Comer algo ligero, descansar y la tranquilidad ayudan al paciente a hacer frente al "washout" hasta que 'el desgaste desaparece'.

3.8 PRINCIPIOS FÍSICO - QUÍMICOS

3.8.1 PRINCIPIO DE DIFUSIÓN

- Consiste en el transporte pasivo de solutos a través de la membrana del dializador y se produce por la diferencia de concentración entre ambos compartimentos.

3.8.2 DEPENDE DE DOS FACTORES:

Difusión: Principal mecanismo de transporte de solutos por gradiente de concentración entre compartimentos
Convección (ultrafiltración)

Principal mecanismo de transporte de agua por gradiente de presiones entre compartimentos
Difusión + Convección
Diálisis Mecanismos de difusión y de convección.

3.8.3 CONVECCION O ULTRAFILTRACIÓN.

- Consiste en el paso simultáneo a través de la membrana de diálisis del solvente (agua plasmática) acompañado de solutos, bajo el efecto de un gradiente de presión hidrostática.

- El ultrafiltrado es el líquido extraído de la sangre a través de la membrana de diálisis por este mecanismo.

3.8.4 TRANSFERENCIA DE MASAS

- Se define como la cantidad de un soluto que es transferido desde un compartimento al otro del dializador en un tiempo determinado. En hemodiálisis se transfieren solutos urémicos desde la sangre al dializado y tampones en sentido inverso.
- El sentido de la transferencia se determina por las concentraciones respectivas de los solutos (difusión) y por las diferencias de presión entre ambos compartimentos (ultrafiltración).

3.8.5 ACLARAMIENTO

- Se emplea para estimar la eficacia del dializador. Es la TM dividida (es decir, corregida) por la concentración sanguínea del soluto y se calcula de forma similar al aclaramiento (K) renal:
- El K del dializador (ml/min), medido desde el líquido de diálisis, se calcula de forma similar, midiendo su concentración en el dializado y conociendo su VOLUMEN.

3.9 ACCESO VASCULAR

Es el punto anatómico por donde se accederá al torrente sanguíneo del enfermo renal y por donde se extraerá y retornará la sangre que ha pasado por el circuito extracorpóreo de depuración extrarrenal.

El acceso para hemodiálisis o acceso vascular es una manera de acceder a su sangre para la hemodiálisis. Permite que la sangre viaje por tubos flexibles hacia la máquina de diálisis, en donde se limpia al pasar por un filtro especial denominado dializador.

Son los procedimientos que crean en el paciente que precisa hemodiálisis para acceder al sistema vascular, obtener sangre a gran débito y poderla retornar lo más rápidamente posible después de que la misma ha sido sometida a un proceso de depuración utilizando una máquina para este fin, conllevado a los profesionales médicos implicados en el proceso, a desarrollar técnicas que permitan un fácil acceso del sistema vascular tanto arterial y venoso y que fueran capaces de

proporcionar la obtención de gran cantidad de sangre de forma rápida para devolverla a sistema circulatorio de la misma forma. Catéteres insertados en los vasos sanguíneos tanto de forma temporal como crónica

3.9.1 TIPOS DE ACCESOS VASCULARES

3.9.2 FISTULA

(también denominada «fístula arteriovenosa o fístula AV») Consiste en la conexión de una arteria con una vena a través de una anastomosis término-lateral o latero-lateral. Es el acceso vascular más seguro y de mayor duración. Así pues, debe considerarse la primera opción por tener la morbilidad y tasa de complicaciones más bajas. 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 AV típicamente toma unos 3 o 4 meses en estar en condiciones de usarse en la hemodiálisis. La fístula puede usarse durante muchos años. Tiene como inconvenientes que el tiempo necesario para su maduración es largo, que a veces no proporcionan el flujo adecuado, y que no siempre es posible realizar, por ejemplo, en pacientes diabéticos, con arteriosclerosis severa, obesos o personas con venas pequeñas y profundas.

CARACTERISTICAS

- Se prefiere este tipo de acceso porque generalmente dura más y presenta menos complicaciones como la formación de coágulos e infecciones.
- La fístula se debe establecer varios meses antes de que necesite iniciar la diálisis. Esto permite que haya suficiente tiempo para que la fístula esté lista cuando usted necesite el tratamiento.
- Para crear la fístula se emplea un procedimiento de cirugía menor.
- La fístula se establece uniendo una vena a una arteria cercana, generalmente en el brazo. Esto crea un vaso sanguíneo grande con un flujo rápido de sangre.

- Por lo general una fístula durará muchos años.
- La fístula normalmente tarda uno a cuatro meses en “madurar” o agrandarse antes de que se la pueda usar.

3.9.3 INJERTO

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

CARACTERISTICAS

- El injerto es la segunda opción para el acceso vascular.
- El injerto se coloca en la parte interna del codo o en el brazo.
- Algunas veces los injertos se pueden colocar en la pierna o en la pared torácica.
- En general es necesario que hayan pasado como mínimo dos semanas después de la cirugía para poder utilizarlos.

3.9.4 CATETER

Dispositivo que se usa para extraer sangre y administrar tratamientos, como líquidos intravenosos, medicamentos o transfusiones de sangre, Se trata de un dispositivo especial introducido en una vena de gran diámetro del paciente. Este dispositivo contiene dos extensiones en la parte exterior; una para extraer la sangre y enviarla a la máquina, y otra por la que la sangre retorna al paciente.

- Los catéteres se utilizan más frecuentemente para los accesos vasculares transitorios. Por ejemplo, se utilizan por un corto periodo de tiempo en personas que necesitan iniciar la diálisis antes de que su fístula esté lista.

- El catéter se quitará una vez que la fístula haya “madurado”. Algunas veces se utiliza un catéter por un tiempo prolongado porque no es posible establecer una fístula o un injerto.
- Los catéteres están fabricados de tubos de plástico blando. Hay dos partes, una para extraer la sangre y otra para llevar la sangre limpia nuevamente al cuerpo.
- Los catéteres sólo se colocan en el momento en que se necesita iniciar la diálisis.
- Se colocan en una vena grande, generalmente en el cuello, pero a veces se colocan en la parte superior del pecho.
- Los catéteres tienen más problemas (como formación de coágulos e infecciones) que las fístulas o los injertos. Con ellos el flujo de sangre puede no ser suficiente para una diálisis adecuada.

3.9.5 VENAS

Una vena es un vaso sanguíneo cuya función es retornar la sangre poco oxigenada desde los capilares sanguíneos hacia el corazón para ser oxigenada nuevamente en el pulmón, Las Venas son vasos sanguíneos de paredes finas y preparadas para soportar baja presión a través de los cuales la sangre retorna al corazón. Se originan mediante pequeños ramos en las redes capilares y siguen dirección contraria a la de las arterias. El diámetro de las venas varía entre 0,1mm y más de 1 mm.

Las venas son de mayor volumen que las arterias el volumen de las venas varía con la constitución individual, siendo más gruesas en los individuos delgados que en los gordos, y varía también, con varios sistemas, con ciertos estados fisiológicos, como el esfuerzo, la agitación, etc. A pesar de que las venas están compuestas esencialmente por las 3 mismas capas (túnicas) que las arterias el espesor relativo de las capas es diferente. La túnica interna de las venas es más delgada que la de las arterias; la túnica media de las venas es mucho más delgada que en las arterias, con relativamente poco músculo liso y fibras elásticas. La túnica externa de las venas es la capa más gruesa y está formada por fibras elásticas y colágeno. Generalmente, las venas se caracterizan porque contienen sangre desoxigenada (que se re oxigena a su paso por los pulmones), y porque

transportan dióxido de carbono y desechos metabólicos procedentes de los tejidos, en dirección de los órganos encargados de su eliminación

(los pulmones, los riñones o el hígado). Sin embargo, hay venas que contienen sangre rica en oxígeno: este es el caso de las venas pulmonares (dos izquierdas y dos derechas), que llevan sangre oxigenada desde los pulmones hasta las cavidades del lado izquierdo del corazón, para que este la bombee al resto del cuerpo a través de la arteria aorta, y las venas umbilicales.

El cuerpo humano tiene más venas que arterias y su localización exacta es mucho más variable de persona a persona que el de las arterias. La estructura de las venas es muy diferente a la de las arterias: la cavidad de las venas (la "luz") es por lo general más grande y de forma más irregular que las de las arterias correspondientes, y las venas están desprovistas de láminas elásticas. Las venas son vasos de alta capacidad, que contienen alrededor del 70 % del volumen sanguíneo total

3.9.6 ARTERIAS

Una arteria es cada uno de los vasos que llevan la sangre con oxígeno desde el corazón hacia los capilares del cuerpo nota 1. Nacen de un ventrículo y sus paredes son muy resistentes y elásticas para resistir la presión que ejerce la sangre al salir bombeada del corazón. Las arterias son vasos por los que circula la sangre del corazón a los tejidos con el oxígeno y los nutrientes requeridos para estos. Las arterias elásticas de gran calibre nacen en el corazón y se ramifican (dividen) en arterias musculares de diámetro intermedio.

Estas arterias musculares se dividen a su vez en otras más pequeñas, las arteriolas. Cuando estas entran en los tejidos se ramifican en incontables vasos microscópicos, conocidos como capilares.

La pared de las arterias tiene tres capas o túnicas: 1) Túnica o Capa Interna, 2) Túnica o Capa Intermedia y 3) Túnica o Capa Externa, Las paredes de algunas de las arterias y arteriolas poseen, además de su túnica elástica, una túnica muscular. Dada su abundancia de fibras elásticas, las arterias suelen tener alta distensibilidad, lo cual quiere decir que su pared se estira o expande sin desgarrarse en respuesta a pequeños incrementos de presión.

A medida que se alejan del corazón, las arterias se subdividen en ramificaciones cada vez más tenues. Las arterias dan ramas terminales y ramas colaterales. Estas últimas pueden seguir un trayecto recurrente, Las arterias son tubos redondeados, aún en estado de vacuidad de diámetro variable de 1 a 8mm.

Dos troncos arteriales salen de la base del corazón: la arteria pulmonar, de ventrículo derecho y la arteria aorta, del ventrículo izquierdo. Estos dos troncos forman cada uno un sistema diferente. 2 las arterias de mayor diámetro reciben el nombre de arterias elásticas porque su capa media contiene una alta proporción de fibras elásticas y sus paredes son relativamente delgadas en relación con su diámetro. Realizan una importante función ayudando a impulsar el flujo anterógrado (que viaja hacia delante) de la sangre. Estas arterias conducen la sangre del corazón a las de calibre intermedio que son más musculares por lo que también se denominan arterias de conducción. Las arterias de calibre intermedio se llaman arterias musculares porque su túnica media contiene más músculos lisos y menos fibras elásticas que las arterias de conducción. En ellas son posibles la vasoconstricción y la vasodilatación en mayor grado, para regular el flujo sanguíneo, a estas arterias también se les conoce como arterias de distribución.

4. FISIOPATOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA

4.1 FISIOLOGIA DEL RIÑÓN

Los riñones son un par de órganos vitales que realizan varias funciones para mantener la sangre limpia y químicamente equilibrada. Entender cómo funcionan los riñones puede ayudar a una persona a mantenerlos sanos.

Los riñones son un par de órganos en forma de haba que se encuentran justo encima de la cintura, entre el peritoneo y la parte posterior del abdomen.

Los dos riñones se sitúan detrás del hígado y los intestinos, en la parte baja de la espalda. Están protegidos parcialmente por el undécimo y duodécimo par de costillas.

Los riñones son avanzadas máquinas de reprocesamiento. Cada día, los riñones de una persona procesan aproximadamente 190 litros de sangre para eliminar alrededor de 2 litros de productos de desecho y agua en exceso. Los desechos y el

agua en exceso se convierten en orina que fluye hacia la vejiga a través de unos conductos llamados uréteres.

La vejiga almacena orina hasta que la libera al orinar. Los desechos en la sangre provienen de la descomposición normal de tejidos activos, como los músculos, y de los alimentos.

El cuerpo usa la comida para obtener energía y repararse a sí mismo. Después de que el cuerpo toma lo que necesita de los alimentos, los desechos se envían a la sangre. Si los riñones no los eliminaran, estos desechos se acumularían en la sangre y dañarían el cuerpo. La remoción de los desechos ocurre en minúsculas unidades dentro de los riñones, llamadas nefronas. Cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas.

La nefrona, un glomérulo—que es un vaso sanguíneo pequeñito o capilar está entrelazado con un tubo minúsculo que recolecta orina llamado túbulo. El glomérulo actúa como una unidad de filtrado o colador, y mantiene las proteínas y células normales en el torrente sanguíneo, permitiendo que pasen los desechos y el agua en exceso. Un complicado intercambio químico se lleva a cabo, mientras los materiales de desecho y el agua abandonan la sangre e ingresan al aparato urinario.

Al principio, los túbulos reciben una combinación de materiales de desecho y compuestos químicos que el cuerpo todavía puede usar. Los riñones miden la cantidad que hay de compuestos químicos como sodio, fósforo y potasio y los libera regresándolos a la sangre para que permanezcan en el cuerpo. De esta manera, los riñones regulan los niveles corporales de estas sustancias. El equilibrio adecuado es necesario para la vida. Además de eliminar desechos, los riñones liberan tres importantes hormonas:

- eritropoyetina, o EPO, que estimula a la médula ósea para producir glóbulos rojos
- renina, que regula la presión arterial

calcitriol, 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.

Entre las funciones de los riñones se incluyen:

- La excreción de residuos y sustancias extrañas en la orina
- La regulación de diversas propiedades de la sangre, tales como:
 - Composición iónica: mediante la regulación de las concentraciones de varios iones, como el sodio (Na^+), potasio (K^+), calcio (Ca^{2+}), cloruro (Cl^-) y fosfato (HPO_4^{2-})
 - pH: mediante la excreción de iones de hidrógeno (H^+) y la conservación de los iones de bicarbonato (HCO_3^-)
 - Osmolaridad: mediante la regulación por separado de la pérdida de agua y solutos en la orina
 - Volumen de sangre: mediante la conservación o eliminación de agua en la orina, la tensión arterial aumenta o disminuye
 - Tensión arterial: mediante la secreción de la enzima renina, un componente del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAA); la renina provoca un aumento de la tensión arterial
 - Niveles de glucosa en sangre: mediante la síntesis y liberación de nuevas moléculas de glucosa
- La producción de hormonas:
 - Calcitriol: forma activa de la vitamina D, que ayuda a regular los niveles de calcio
 - Eritropoyetina (EPO): que estimula la producción de glóbulos rojos

4.2 ETIOLOGIA

Las causas de IRC se pueden agrupar en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, túbulos intersticiales y uropatías obstructivas.

Actualmente en nuestro país la etiología más frecuente es la diabetes mellitus, siendo responsable del 50% de los casos de enfermedad renal, seguida por la hipertensión arterial y las glomerulonefritis. La enfermedad renal poliquística es la principal enfermedad congénita que causa IRC.

Este proceso de hiperfiltración adaptativa es mediado por moléculas vasoactivas, proinflamatorias y factores de crecimiento que a largo plazo inducen deterioro renal progresivo.

En las etapas iniciales de la IRC esta compensación mantiene una TFG aumentada permitiendo una adecuada depuración de sustancias; no es hasta que hay una pérdida de al menos 50% de la función renal que se ven incrementos de urea y creatinina en plasma. Cuando la función renal se encuentra con una TFG menor del 5 a 10% el paciente no puede subsistir sin TRR.

El síndrome urémico es la manifestación del deterioro funcional de múltiples sistemas orgánicos secundario a la disfunción renal. Su fisiopatología se debe a la acumulación de productos del metabolismo de proteínas y alteraciones que se presentan por la pérdida de la función renal. Se han identificado sustancias tóxicas como la homocisteína, las guanidinas y la β 2 microglobulina, además de una serie de alteraciones metabólicas y endocrinas. El paciente con IRC también tiene un riesgo elevado de presentar desnutrición calórico proteica, ya sea inducida por la enfermedad subyacente o por el tratamiento de diálisis. Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de morbimortalidad en los pacientes con IRC, ocasionando 30 veces más riesgo de morir que el de la población general. Este riesgo puede ser atribuible a una correlación entre la uremia y la aterosclerosis acelerada. En pacientes 5 con IRC es frecuente encontrar factores de riesgo cardiovasculares tradicionales, como la hipertensión arterial, dislipidemias, edad avanzada, DM y tabaquismo; así como manifestaciones asociadas a la uremia como homocisteinemia, anemia, hipervolemia, inflamación, hipercoagulabilidad y estrés oxidativo, que por sí mismas aumentan el riesgo cardiovascular.

4.2.1 ENFERMEDAD RENAL DIABÉTICA

La diabetes es una enfermedad que evita que el organismo use la glucosa, una forma de azúcar, como debería. Si la glucosa permanece en la sangre en vez de descomponerse, puede actuar como un veneno. El daño a las nefronas provocado por la glucosa intacta en la sangre se llama enfermedad renal diabética. Mantener

bajos los niveles de glucosa en la sangre puede demorar o prevenir la enfermedad renal diabética.

El uso de medicamentos para tratar la presión arterial alta llamados inhibidores de enzima convertidora de angiotensina (ECA) o bloqueadores del receptor de angiotensina (BRA) también retrasa o demora la progresión de la enfermedad renal diabética.

El 20 a 25 % de los diabéticos tipo 2 tienen riesgo de evolucionar a la ND, la alta frecuencia de esta afección en la población, constituye una connotada implicación en la epidemiología de la ERC. La diabetes mellitus (DM) es una compleja y heterogénea enfermedad metabólica caracterizada por elevadas concentraciones de glucosa en sangre, asociadas a un deterioro de la producción de insulina (tipo 1) o de su acción (tipo 2) que resulta en una incapacidad del organismo para utilizar los nutrientes.

Factores genéticos y ambientales, así como el estilo de vida se relacionan con la etiología y el pronóstico, además de importantes diferencias en la frecuencia y las complicaciones. Esta entidad constituye la causa fundamental de enfermedad renal crónica (ERC).

La elevación de la PA se relaciona con la progresión de la ERC a través de dos factores: 1) transmisión del incremento de la PA sistémica a la microvascularización renal, y 2) presencia de proteinuria.

En el riñón sano existe un proceso de autorregulación que mantiene constante el flujo de sangre y la presión capilar intraglomerular, a pesar de fluctuaciones en la PA media entre 80 y 160 mmHg⁹. Este mecanismo de autorregulación del flujo y la presión hidrostática glomerular constituye un elemento importante en la protección glomerular, ya que en modelos animales el incremento de la presión intraglomerular se relaciona con susceptibilidad para desarrollar daño renal¹¹. Esta respuesta autorreguladora de la circulación glomerular requiere la integridad de dos mecanismos: el reflejo miogénico y el *feedback* túbulo-glomerular

El *feedback* túbulo-glomerular es el segundo componente de la autorregulación renal que refuerza el reflejo miogénico respondiendo a cambios en la carga de cloruro sódico a nivel del túbulo distal.

El incremento en la presión intraglomerular y en el filtrado glomerular lleva asociado un incremento en la carga tubular de cloruro sódico, que es detectado en túbulo distal por las células de la mácula densa. Cuando aumenta la carga tubular de cloruro sódico, se produce una vasoconstricción de la arteriola aferente que como resultado reduce la presión intraglomerular y la tasa de filtrado glomerular.

En definitiva, cambios en el tono de la arteriola aferente influidos tanto por el reflejo miogénico como por el *feedback* túbulo-glomerular tienen un papel relevante en proteger al glomérulo de los cambios de PA sistémica, impidiendo el desarrollo de hipertensión intraglomerular. La disfunción de estos mecanismos conduce a un deterioro de la autorregulación, de manera que incrementos de la presión sistémica estarán asociados con aumentos de la presión intraglomerular, predisponiendo al desarrollo de lesión renal.

Los mecanismos de autorregulación están alterados en diversos trastornos como la HTA, la diabetes mellitus y la ERC. En el riñón dañado, la disfunción de los mecanismos de autorregulación a nivel de la arteriola aferente da lugar a que el incremento de la PA sistémica se transmita al interior del glomérulo. La hipertensión en el capilar glomerular está asociada con el desarrollo de esclerosis glomerular y deterioro progresivo de la función renal.

Por otra parte, la proteinuria, marcador de daño renal asociado con la HTA, es por sí mismo un factor de progresión de la ERC. El acúmulo de proteínas filtradas en las células tubulares activas rutas proinflamatorias, profibróticas y citotóxicas que contribuyen a la lesión túbulo-intersticial y fenómenos de cicatrización renal. Así, la HTA favorece la progresión de la ERC mediante el empeoramiento de la función renal y el aumento de la proteinuria. La proteinuria a su vez favorece el daño renal.

4.2.2. ENFERMEDADES GLOMERULARES

Varios tipos de enfermedad renal se agrupan en esta categoría, incluyendo enfermedades autoinmunes, enfermedades relacionadas con infecciones y

enfermedades escleróticas. Como su nombre lo indica, las enfermedades glomerulares atacan a los pequeños vasos sanguíneos, o glomérulos, dentro del riñón.

Las principales enfermedades glomerulares más comunes incluyen la nefropatía membranosa, la nefropatía IgA y la glomeruloesclerosis segmentaria focal.

Con frecuencia, el primer signo de enfermedad glomerular es la proteinuria, que significa que hay demasiadas proteínas en la orina. Otro signo común es la hematuria, que significa que hay sangre en la orina. Algunas personas pueden tener tanto proteinuria como hematuria. Las enfermedades glomerulares pueden destruir lentamente la función de los riñones. El control de la presión arterial es importante al tener cualquier enfermedad renal. Por lo general, las enfermedades glomerulares se diagnostican con una biopsia, un procedimiento que consiste en tomar un pedacito de tejido del riñón para examinarlo con un microscopio. Los tratamientos para las enfermedades glomerulares pueden incluir medicamentos inmunosupresores o esteroides para reducir la inflamación y la proteinuria, dependiendo de la enfermedad específica.

4.3 OBJETIVO DE CONTROL DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Las personas con función reducida de los riñones y presión arterial alta deberán controlar su presión arterial con un inhibidor de ECA o un BRA. Muchas personas necesitarán dos o más tipos de medicamentos para mantener su presión arterial debajo de 130/80. Un diurético es una adición importante cuando el inhibidor de ECA o el BRA no logran obtener la presión arterial meta.

El control de la PA es uno de los elementos clave para enlentecer la progresión de la ERC. el descenso de la PA reduce la proteinuria y la velocidad de progresión de la ERC. Posteriormente otros estudios han demostrado que la reducción de la PA lleva aparejado un enlentecimiento de la velocidad de progresión de la ERC, tanto en nefropatía no diabética como en nefropatía diabética, Tradicionalmente se ha aconsejado un objetivo de control de la PA por debajo de 130/80 mmHg y 125/75 mmHg en caso de proteinuria superior a 1 g/día. Sin embargo, conseguir estos objetivos de control suele ser difícil, y para ello se requieren múltiples fármacos y en ocasiones se favorece la aparición de eventos adversos.

4.3.4 ENFERMEDADES RENALES HEREDITARIAS

Algunas enfermedades renales son resultado de factores hereditarios. Por ejemplo, la enfermedad renal poliquística (ERP) es un trastorno genético que causa el crecimiento de varios quistes en los riñones. Los quistes de la ERP pueden reemplazar lentamente gran parte de la masa de los riñones, reduciendo la función de los mismos y ocasionando insuficiencia renal. Algunos problemas renales pueden aparecer cuando un bebé todavía se está desarrollando en el útero. Ejemplos incluyen la ERP autosómica recesiva, una forma rara de ERP, y otros problemas del desarrollo que interfieren con la formación normal de las nefronas.

Los signos de la enfermedad renal en los niños varían. Un niño puede crecer inusualmente lento, vomitar con frecuencia o tener dolores en la espalda o el costado. Algunas enfermedades renales pueden ser silenciosas, sin presentar signos o síntomas, durante meses o incluso años.

Si un niño tiene una enfermedad renal, su médico deberá poder descubrirla durante un chequeo médico rutinario. El primer signo de un problema renal podría ser la presión arterial alta; una baja cantidad de glóbulos rojos, llamada anemia; la proteinuria o la hematuria. Si el médico encuentra cualquiera de estos problemas, puede ser necesario realizar más pruebas, incluyendo pruebas adicionales de sangre y orina o estudios de radiología.

En algunos casos, es posible que el médico necesite realizar una biopsia. Algunas enfermedades renales hereditarias podrían no ser detectadas hasta la edad adulta.

La forma más común de ERP se la llamaba “ERP adulta” porque los síntomas de presión arterial alta e insuficiencia renal con frecuencia no ocurren hasta que los pacientes tienen veintitantos o treinta y tantos años de edad. Pero con los avances en tecnología de imágenes de diagnóstico, los médicos han encontrado quistes en niños y adolescentes antes de que aparezca algún síntoma.

4.3.5 OTRAS CAUSAS DE ENFERMEDAD RENAL

Venenos y traumatismo, como un golpe directo y con fuerza en los riñones, pueden causar enfermedades renales. Algunos medicamentos de venta libre pueden ser tóxicos para los riñones si se toman con regularidad durante un largo período.

Cualquier persona que tome analgésicos en forma regular deberá consultar a un médico para asegurarse de que sus riñones no corren ningún riesgo.

4.4 EVALUACIÓN DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

La proteinuria es un marcador de la progresión de la enfermedad renal. Un individuo sano normalmente excreta una cantidad de proteínas mínima en orina < 150 mg al día. La pérdida

de proteínas en orina es detectable mediante las tiras reactivas cuando es mayor o igual a 300mg/L o 300 mg de albúmina/g creatinina, lo que se conoce como microalbuminuria, la cual ya no es detectable en tiras reactivas. Tanto la micro como macro albuminuria son marcadores de riesgo de progresión de la enfermedad renal, especialmente en diabéticos, e indican un mayor riesgo de muerte cardiovascular.

La IRC se divide en cinco estadios según la TFG y la evidencia de daño renal. El estadio 1 se caracteriza por la presencia de daño renal con TFG normal o aumentada, es decir mayor o igual a 90ml/min/1.73m². Por lo general la enfermedad es asintomática.

El estadio 2 se establece por la presencia de daño renal asociada con una ligera disminución de la TFG entre 89 y 60 ml/min/1.73m². Usualmente el paciente no presenta síntomas y el diagnóstico se realiza de manera incidental. El estadio 3 es una disminución moderada de la TFG entre 30 y 59 ml/min/1.73m². Se ha dividido el estadio 3 en dos etapas. La etapa temprana 3a, pacientes con TFG entre 59 y 45 ml/min/1.73m² y la etapa tardía 3b con TFG entre 44 y 30 ml/min/1.73m². Al disminuir la función renal, se acumulan sustancias tóxicas en el torrente sanguíneo que ocasionan uremia. Los pacientes comúnmente presentan síntomas y complicaciones típicas de la como hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. Algunos de los síntomas incluyen fatiga relacionada con la anemia, edema por retención de agua corporal, dificultad para conciliar el sueño debido a prurito y calambres musculares, cambios en la frecuencia urinaria, espuma cuando hay proteinuria y coloración oscura que refleja hematuria. Se aumentan los riesgos de enfermedad cardiovascular. El estadio 4 se refiere a daño renal avanzado con una disminución grave de la TFG entre 15 y 30 ml/min/1.73m².

Los pacientes tienen un alto riesgo de progresión al estadio 5 y de complicaciones cardiovasculares. A los síntomas iniciales del estadio anterior se agregan náusea, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades. El estadio 5 o insuficiencia renal crónica terminal, la TFG cae por debajo de 15 ml/min/1.73m². En este estadio el tratamiento sustitutivo es requerido.

4.5 PRUEBAS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA.

4.5.1 EXAMEN DE SANGRE DE GFR.

Para determinar si usted tiene la enfermedad de los riñones, los médicos ordenan:

° Un examen de sangre que evalúa qué tan bien sus riñones están filtrando su sangre, llamada GFR (prueba de sangre). GFR es la sigla en inglés de tasa de filtración glomerular.

° Un examen de orina para detectar albúmina. La albúmina es una proteína que puede pasar a la orina cuando los riñones están dañados.

Si tiene la enfermedad de los riñones, su médico ordenará las mismas dos pruebas para ayudar a monitorear su enfermedad de los riñones y se asegurará de que su plan de tratamiento está funcionando.

El índice de filtrado glomerular (GFR), también conocido como índice de filtrado glomerular estimado (eGFR), representa una prueba diseñada para determinar cómo es efectivo esta tolerancia renal de la creatinina es para fijar la función del riñón. Un análisis de sangre se toma para determinar cuánta creatinina está en la sangre. Este resultado se toma en la consideración junto con la edad del paciente, el sexo, la talla de carrocería y la carrera. Si el eGFR se encuentra para ser inferior, la función del riñón reputa empeorada o reducida.

El nivel generalmente del suero o de la creatinina de sangre no aumenta hasta que la función renal se haya empeorado importante. Debe ser observado que no es posible hacer una evaluación exacta si la gente tiene niveles de la creatinina como resultado de una gran cantidad de tejido del músculo.

1. una GFR de 60 o más está dentro del rango normal en la mayoría de las personas mayores.

2. una GFR de menos de 60 puede indicar que tiene la enfermedad de los riñones.
3. una GFR de 15 o menos se denomina la falla de los riñones. La mayoría de las personas que obtengan un resultado por debajo de este nivel necesitan someterse a diálisis o un trasplante de riñón.

4.5.2 CREATININA.

La creatinina es un producto de desecho del metabolismo muscular de su cuerpo. Sus riñones eliminan la creatinina de su sangre. Los proveedores usan la cantidad de creatinina en su sangre para estimar su GFR. A medida que progresa la enfermedad de los riñones, se eleva el nivel de creatinina.

4.5.3ANALISIS DE ORINA

Se analiza la orina para detectar proteína en ella. El cuerpo necesita proteína. Pero debe estar en la sangre, no en la orina. Tener una cantidad pequeña de proteína en la orina puede significar que los riñones no están filtrando la sangre lo suficientemente bien. Esto puede ser un signo de enfermedad renal temprana. Tener proteína en la orina se llama “albuminuria”. La albúmina es una proteína que se encuentra en la sangre. Un riñón sano no deja pasar albúmina de la sangre a la orina. Un riñón dañado deja pasar un poco de albúmina a la orina. Entre menos albúmina tenga en la orina, mejor.

Un médico puede detectar la albúmina en su orina de dos maneras:

Examen de tira reactiva para albúmina. El proveedor usa una muestra de orina para detectar la albúmina en su orina. Usted recoge la muestra de orina en un envase en el consultorio del médico o en el laboratorio. Para el examen, el proveedor coloca una cinta de papel tratado químicamente, llamada tira reactiva, dentro de la orina. La tira reactiva cambia de color si hay albúmina presente en la orina.

Cociente de albúmina-creatinina en la orina (UACR). Este examen mide y compara la cantidad de albúmina con la cantidad de creatinina en su muestra de orina. Los proveedores usan este cociente para estimar cuánta albúmina pasa a su orina en 24 horas. Un resultado de albúmina en orina de:

- 30 mg/g o menos es normal.
- más de 30 mg/g puede ser un signo de la enfermedad de los riñones.

Si tiene albúmina en la orina, es posible que su médico desee repetir el examen de orina una o dos veces más para confirmar los resultados. Hable con su médico sobre qué significan específicamente los valores para usted.

Si tiene la enfermedad de los riñones, medir la albúmina en la orina ayuda a su médico a saber cuál es el mejor tratamiento para usted. Un nivel de albúmina en la orina que se mantiene igual o disminuye puede indicar que el tratamiento está funcionando.

Insuficiencia Renal Crónica y Riesgo de Mortalidad

Los pacientes con insuficiencia renal crónica tienen un mayor riesgo de morir y padecer enfermedades cardiovasculares que la población general. En el año 2006, se publicó un metaanálisis que mostró un aumento del riesgo relativo de mortalidad cardiovascular a IRC, que fue mayor en cohortes con pacientes más jóvenes. Calcularon que, en pacientes con un promedio de 50 años de edad, el riesgo relativo es de 3.4 (IC 95% 2.1-5.5); mientras que en pacientes con una media de 70 años en riesgo relativo es de 1.5 (IC 95% 0.96-2.3).

En conclusión, hay evidencia de que la insuficiencia renal crónica incrementa el riesgo de muerte por cualquier causa y específicamente por eventos cardiovasculares de manera significativa. Así mismo, el riesgo de hospitalización por cualquier causa y padecer eventos cardiovasculares se incrementa

progresivamente conforme se agrava el deterioro de la función renal, El riesgo de muerte asociado con IRC es mayor en poblaciones de bajo riesgo, como personas jóvenes o con una menor prevalencia de enfermedad cardiovascular.

El riesgo relativo de mortalidad cardiovascular en pacientes en diálisis comparados con la población general es mayor en pacientes más jóvenes. Por lo tanto, las estrategias preventivas y de diagnóstico temprano debe dirigirse a las poblaciones más jóvenes y saludables. La IRC con frecuencia coexiste con otros factores de riesgo cardiovascular, como dislipidemia, hipertensión, tabaquismo, diabetes, que se sabe aumentan el riesgo de mortalidad en la

población general. El daño renal puede ser un marcador de severidad de enfermedad vascular, incluyendo aterosclerosis que no es clínicamente evidente. La disfunción renal se asocia con marcadores de inflamación y otros factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. Las estrategias terapéuticas que han sido útiles en prevenir eventos cardiovasculares en pacientes con IRC incluyen un control riguroso de la presión arterial, estatinas, IECAs y antagonistas de los receptores de angiotensina.

4.6 TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL.

Las opciones de TRR para los pacientes en IRCT son el trasplante renal, la hemodiálisis y la diálisis peritoneal con sus diferentes modalidades. El objetivo de la terapia dialítica es la extracción de moléculas de bajo y alto peso molecular y exceso de líquido de la sangre que normalmente se eliminarían por vía renal y la regulación del medio intra y extracelular.

4.6.1 HEMODIALISIS

La hemodiálisis es la técnica más común en el tratamiento de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal. Los tres componentes principales de la diálisis son: el dializador, el sistema de transporte y la composición del líquido de diálisis.

Consiste en poner en contacto, a través de una membrana semipermeable, la sangre del paciente con un líquido de diálisis de características predeterminadas y mediante fenómenos de filtración y depuración se produce la depuración de la sangre y la pérdida de agua, produciendo a la vez un equilibrio positivo de calcio y bicarbonato.

Todas las técnicas de depuración extracorpórea se basan en los mismos principios biofísicos y químicos, y pretenden sustituir las funciones de filtración glomerular y parcialmente las tubulares.

En la terapia de hemodiálisis la sangre pasa a través de un hemo filtro instalado en un circuito de membrana de oxigenación extracorpórea, donde la presión hidráulica que es generada por una bomba de membrana de oxigenación extracorpórea impulsa la sangre a través del hemo filtro. Plasma, agua y pequeños solutos pasan por los microporos de la pared de las fibrillas por convección pasando posteriormente a una cámara plástica recolectora del filtro formando el ultrafiltrado.

4.7 BASES FISIOLÓGICAS DE LA HEMODIÁLISIS.

4.7.1 PRINCIPIOS FÍSICOS:

el principio fundamental de la técnica es la convección en la cual los solutos que pueden pasar a través de poros de la membrana son transportados por dos mecanismos distintos: difusión y ultrafiltración

4.7.2 DIFUSIÓN:

Proceso por el cual se distribuyen de forma homogénea las partículas y disolvente a favor de un gradiente de concentración.

En este caso, se realiza el paso por los poros de la membrana semipermeable de (partículas y disolvente) del compartimiento de mayor (circuito sanguíneo) al de menor concentración (solución fisiológica estándar) de forma que llegará un momento que tengan la misma concentración.

4.7.3 ULTRAFILTRACIÓN:

Este es el mecanismo de transporte de solutos a través de una membrana semipermeable, las moléculas de agua son muy pequeñas y pueden y pueden pasar a través de todas las membranas semipermeables. La ultrafiltración se produce cuando el agua es empujada por una fuerza hidrostática u osmótica a través de la membrana.

5. Practica para la terapia de hemodiálisis y complicaciones.

5.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA3-2010, PARA LA PRACTICA DE LA HEMODIALISIS.

0. Introducción

1. Objetivo

2. Campo de aplicación

3. Referencias

4. Definiciones

5. Personal de salud

6. Establecimientos

7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

8. Bibliografía

9. Vigilancia

10. Vigencia

11. Apéndices Normativos

0.- Introducción

La insuficiencia renal en sus dos variedades, aguda y crónica, puede ser tratada con la modalidad de terapia substitutiva extracorpórea conocida como hemodiálisis y sus terapias afines, tales como hemofiltración y hemodiafiltración, tratamiento que,

junto con medidas médicas y nutricionales mejoran el pronóstico y modifican la evolución de los enfermos con insuficiencia renal. Este documento tiene como propósito especificar con claridad las reglas, los procedimientos y los requerimientos de las unidades de hemodiálisis.

Es importante señalar que, para la correcta interpretación de esta norma y sin perjuicio de la aplicación de la legislación sanitaria, se tomarán en cuenta los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, especialmente el de la libertad prescriptiva a favor del personal médico, a través del cual, los profesionales y auxiliares de las disciplinas para la salud habrán de prestar sus servicios a su leal saber y entender en beneficio del paciente, atendiendo a las circunstancias de modo, tiempo y lugar en que presten sus servicios.

1. Objetivo

Esta norma establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento, con los que deberán contar los establecimientos en los que se practique la hemodiálisis y terapias afines, ya sea en hospitales, unidades independientes o no ligadas a un hospital, así como el perfil del personal y los criterios científicos y tecnológicos a los que deberá sujetarse dicha práctica.

2. Campo de aplicación

Esta norma es de observancia obligatoria y sus disposiciones son obligatorias para los prestadores de los servicios de hemodiálisis y terapias afines de los sectores público, social y privado, en los términos previstos en la misma.

3. Referencias

Para la correcta interpretación y aplicación de esta norma, es necesario consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y el control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana.

3.2. Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.

3.3. Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.

3.4. Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

4. Definiciones

Para los efectos de esta norma se entenderá por:

4.1. Atención médica, conjunto de servicios que se proporcionan al individuo con el fin de proteger, promover y restaurar la salud.

4.2. Diálisis peritoneal, procedimiento terapéutico especializado empleado en el tratamiento de la insuficiencia renal, que utiliza como principio físico-químico la difusión pasiva del agua y solutos de la sangre a través de la membrana peritoneal.

4.3. Hemodiálisis, procedimiento terapéutico especializado empleado en el tratamiento de la insuficiencia renal, aplicando técnicas y procedimientos específicos a través de equipos, soluciones, medicamentos e instrumentos adecuados, que utiliza como principio físico-químico la difusión pasiva del agua y solutos de la sangre a través de una membrana semipermeable extracorpórea.

4.4. Hospital, establecimiento público, social o privado, cualquiera que sea su denominación, que tenga como finalidad la atención de pacientes que se internen para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.

4.5. Prestadores de servicios de hemodiálisis, al personal profesional, técnico y auxiliar de la salud y a los establecimientos para la atención médica de los sectores público, social y privado, autorizados en términos de esta norma, para la práctica de la hemodiálisis y terapias afines.

4.6. Reprocesamiento de filtros, procedimiento mediante el cual un filtro de diálisis es procesado bajo condiciones sanitarias vigentes para ser reutilizado exclusivamente en el mismo paciente.

4.7. Trasplante renal, procedimiento quirúrgico-terapéutico de la insuficiencia renal crónica, en el que se injerta al paciente un riñón de donador vivo o cadavérico.

4.8. Unidad, centro o servicio de hemodiálisis, establecimiento dedicado al tratamiento de pacientes que requieren de hemodiálisis.

4.9. Unidad de hemodiálisis certificada, al establecimiento de atención médica que oferte y practique servicios de hemodiálisis, que por cumplir con los criterios de infraestructura, equipamiento, organización y funcionamiento que señalan las disposiciones aplicables, se ha hecho acreedor a un reconocimiento de certificación expedido por instituciones u organizaciones establecidas para tal fin.

4.10. Usuario, persona que requiera y obtenga la prestación de los servicios de atención médica.

5. Personal de salud

5.1. De los médicos. - Únicamente podrán prescribir y aplicar el procedimiento terapéutico de hemodiálisis, los médicos especialistas en nefrología con certificado de especialización y cédula profesional legalmente expedidos y registrados por las autoridades educativas competentes.

5.2. Del personal de enfermería. – Podrán intervenir en los procedimientos de hemodiálisis, preferentemente el personal que tenga especialidad en nefrología o el personal profesional y técnico que demuestre documentalmente haber recibido cursos de capacitación y adiestramiento en hemodiálisis, por un período mínimo de seis meses, impartidos en un centro de atención médica o unidad de hemodiálisis certificada.

5.3. Quedará a cargo del médico especialista en nefrología:

5.3.1. Prescribir el tratamiento de hemodiálisis, colocar el acceso vascular temporal, así como utilizar y vigilar las vías de acceso vascular temporal o permanente, a cada paciente en particular;

5.3.2. Controlar, supervisar y evaluar el manejo integral del enfermo renal, mismo que debe incluir la prescripción de medicamentos en los periodos pre, trans y post-

diálisis, la nutrición y en su caso, facilitar los estudios para incorporar al paciente en un programa de trasplante renal;

5.3.3. Detectar oportunamente las complicaciones del enfermo en hemodiálisis, basado en datos clínicos y de laboratorio, así como actuar profesionalmente para corregirlas y aplicar las medidas de resucitación cardiopulmonar;

5.3.4. Mantener informado al paciente y a sus familiares sobre su condición de salud y el tratamiento en general; puede ser apoyado en su caso, por otros especialistas;

5.3.5. Atender las disposiciones sanitarias y las recomendaciones de la buena práctica médica, así como el control de calidad de la hemodiálisis, que establecen organismos nacionales e internacionales, para ofrecer en condiciones de seguridad un tratamiento efectivo;

5.3.6. Participar en la capacitación y adiestramiento del personal profesional y técnico que labore en la unidad de hemodiálisis;

5.3.7. Conocer en forma general los aspectos técnicos de manejo de los sistemas de tratamiento suministro de agua, así como del sistema de reprocesamiento de filtros de diálisis y del equipo de hemodiálisis, además de vigilar la calidad del agua;

5.3.8. Sistemáticamente, el médico responsable de la unidad de hemodiálisis deberá llevar a cabo las siguientes actividades

5.3.8.1. Elaborar semanalmente la programación para la atención diaria de los pacientes en los diferentes turnos que funcione la unidad de hemodiálisis;

5.3.8.2. Llevar el registro de los pacientes atendidos en la unidad, para el seguimiento estadístico;

5.3.8.3. Supervisar que se dé cumplimiento a lo establecido en los numerales 6.5. y 6.6. de esta norma;

5.3.8.4. Indicar si procede el reusó de los filtros de diálisis, verificar las condiciones de los filtros reusados y supervisar el reprocesamiento manual o automatizado de

los mismos, de acuerdo a lo establecido en el Apéndice Normativo “B” de esta norma;

5.3.8.5. Diseñar, elaborar y participar en los programas de enseñanza e investigación, así como en los cursos de capacitación y actualización en hemodiálisis dirigidos al personal profesional, técnico y auxiliar a su cargo;

5.3.8.6. Establecer y supervisar la aplicación de instrumentos de control administrativo necesarios para el aprovechamiento integral de los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles.

5.3.9. Funciones del nefrólogo responsable de la atención del paciente en la unidad:

5.3.9.1. Al ingresar el paciente a la unidad de hemodiálisis, el médico deberá realizar una exploración clínica completa y llevar a cabo el registro que corresponda en el expediente clínico, de conformidad con lo establecido en la NOM-168-SSA1-1998, referida en el numeral 3.3. de esta norma;

5.3.9.2. Atender las complicaciones propias del tratamiento de hemodiálisis, de conformidad con lo señalado en el numeral 5.3.3.

5.4. Corresponderán al personal profesional y técnico las siguientes funciones:

5.4.1. Valorar la condición del paciente previo al inicio de la hemodiálisis;

5.4.2. Vigilar el tratamiento de hemodiálisis de acuerdo con las condiciones del enfermo y las indicaciones médicas;

5.4.3. Punción, conexión y desconexión de fístulas, injertos o catéteres;

5.4.4. Registrar en la hoja de seguimiento los siguientes datos:

5.4.4.1. Peso del paciente pre y post-diálisis;

5.4.4.2. Presión arterial pre, trans y post-diálisis;

5.4.4.3. Temperatura pre y post-diálisis;

5.4.4.4. Frecuencia cardiaca pre, trans y post-diálisis;

5.4.4.5. Verificar heparinización, tipo de filtros de diálisis, flujo del dializante, flujo sanguíneo, tiempo de

diálisis y ultrafiltración;

5.4.4.6. Los signos y síntomas del paciente antes, durante y al finalizar la hemodiálisis.

5.4.5. Cuidados del acceso vascular pre, trans y post-hemodiálisis;

5.4.6. Mantener el equipo de reanimación cardiopulmonar en óptimas condiciones;

5.4.7. Participar en la visita médica;

5.4.8. Proporcionar los cuidados que requiera cada paciente y vigilar que el procedimiento de hemodiálisis cumpla con la prescripción del médico nefrólogo tratante;

5.4.9. Supervisar y verificar sistemáticamente la disponibilidad y calidad del agua que se utiliza para la hemodiálisis, así como el funcionamiento de los equipos a su cargo, debiendo registrar y reportar oportunamente las anomalías identificadas.

5.5. El personal de la salud y el establecimiento donde se practique la hemodiálisis, serán responsables

solidariamente de aplicar las medidas para la prevención y control de la hepatitis “B” o “C” y del Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), por lo que sistemáticamente deberán llevarse a cabo las siguientes acciones preventivas:

5.5.1. Investigar en cada paciente de nuevo ingreso: antígeno de superficie de la hepatitis B (HBs Ag),

anticuerpos contra el Virus de la Hepatitis C (anti-HVC) y Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH);

5.5.2 Los pacientes y personal sero-negativo para el antígeno de superficie (HBs Ag) y anticuerpo negativo contra el antígeno de superficie (anti-HBs) del virus de la hepatitis B, deberán ser vacunados a la brevedad posible con el antígeno

recombinante del virus de la hepatitis B, salvo aquellos con historia de hipersensibilidad a la vacuna o los que hayan adquirido la inmunidad activa;

5.5.3. Investigar las titulaciones del antígeno de superficie de la hepatitis B (HBs Ag) y del anticuerpo

contra el antígeno de superficie (anti-HBs), a todo paciente y personal del servicio que hayan sido vacunados, hasta la seroconversión o positivización de esta última;

5.5.4. Analizar al menos una vez al año, a los pacientes anti-HBs positivo para conocer sus niveles o

positividad de este anticuerpo. El personal sero-positivo no requiere verificación seriada;

5.5.5. Realizar a los pacientes determinación de aspartato aminotransferasa (AST) cada mes y cada

cuatro meses la determinación de anti-HVC y del antígeno de superficie (HBs Ag);

5.5.6. Realizar al personal de salud determinación de aspartato aminotransferasa (AST), antígeno de superficie (HBs Ag) y anti-HVC cada seis meses;

5.5.7. Considerar potencialmente infectantes a los pacientes y al personal cuya serología viral no haya sido determinada en el establecimiento donde se realizará el tratamiento;

5.5.8. Tratar al paciente infectado con técnicas de aislamiento en otra área o habitación y en un aparato exclusivo para pacientes sero-positivos. En el caso de que el aislamiento no sea posible, deberá programarse para compartir el aparato y los días de diálisis con pacientes seropositivos, de acuerdo al virus infectante;

5.5.9. Para el caso de pacientes sero-negativos y cuando no hubiere disponibilidad suficiente de aparatos de hemodiálisis, una vez utilizados, éstos se someterán a un proceso de desinfección con formaldehído o hipoclorito, cuando menos durante 6 horas antes de ser reutilizados nuevamente en otro paciente. En el caso de utilizar otros procedimientos para desinfección donde se utilicen sustancias cuya eficacia

esté comprobada, los tiempos de reutilización podrán variar de acuerdo con las especificaciones del producto;

5.5.10. Emplear con rigor técnicas de aislamiento y las medidas preventivas científicamente sancionadas a pacientes sero-negativos y sero-positivos simultáneamente;

5.5.11. Asignar las enfermeras sero-positivas a cuidar de pacientes sero-positivos; las enfermeras sero-negativas que atiendan a pacientes sero-positivos deberán observar las medidas de prevención y seguridad establecidas para disminuir el riesgo de transmisión y contagio;

5.5.12. Disponer de al menos dos juegos de instrumental y equipo de hemodiálisis; uno para uso exclusivo de sero-negativos y otro para uso exclusivo de sero-positivos.

5.5.13. Realizar, como mínimo, cada seis meses un estudio de tamizaje para VIH en los pacientes bajo tratamiento hemo dialítico. En caso de ser positivo realizar estudios confirmatorios y proceder conforme a la normatividad aplicable;

5.5.14. La cama o sillón reclinable de posiciones deberá ser sanitizado y deberá cambiarse la ropa después de cada procedimiento;

5.5.15. Usar guantes desechables y careta de protección en todo acto susceptible de propiciar el contacto con sangre, secreciones o excretas de los pacientes;

5.5.16. Asear y desinfectar la máquina de hemodiálisis después de cada procedimiento. De igual forma, el demás mobiliario que haya sido utilizado, deberá ser aseado y sanitizado al término de cada día de uso;

5.5.17. Remover inmediatamente las salpicaduras de sangre en el piso o superficies de los equipos y sanitizar las áreas; en todos los casos, el operador deberá usar guantes desechables y careta de protección;

5.5.18. Realizar el aseo exhaustivo de las áreas al menos una vez por semana, utilizando detergente en todas las superficies como pisos, paredes, puertas y ventanas;

5.5.19. Fumigar las áreas al menos una vez al mes, con plaguicidas o pesticidas y en su caso, aplicar soluciones bactericidas;

5.5.20. Cumplir con los criterios que se detallan en el Apéndice Normativo “B”, en caso de que se requiera volver a utilizar filtros de diálisis;

5.5.21. Además de las anteriores, en la prevención del VIH/SIDA, los prestadores del servicio se apegarán a lo establecido en la NOM-010-SSA2-1993, referida en el numeral 3.1. de esta norma;

5.5.22. Cumplir con los criterios para la clasificación y especificaciones de manejo de los residuos biológico infecciosos que se generen en los establecimientos, de conformidad con lo establecido en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el numeral 3.2. de esta norma.

6. Establecimientos

6.1. El procedimiento de hemodiálisis se llevará a cabo en hospitales que tengan licencia sanitaria o en unidades independientes o no ligadas a un hospital, que hayan presentado aviso de funcionamiento ante la autoridad sanitaria según corresponda, para lo cual deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta norma.

6.2. Cuando se trate de pacientes ambulatorios estables a juicio del médico nefrólogo tratante, la hemodiálisis podrá llevarse a cabo en unidades independientes.

6.3. Los establecimientos mencionados en los puntos 6.1. y 6.2., deberán tener el siguiente personal:

6.3.1. Un médico nefrólogo que fungirá como responsable de la unidad de hemodiálisis;

6.3.2. Los médicos nefrólogos que sean necesarios, según la capacidad instalada y el poder de resolución del establecimiento de atención médica.

6.4. Los establecimientos mencionados en los puntos 6.1. y 6.2., de conformidad con lo establecido en la NOM-197-SSA1-2000, referida en el numeral 3.4. de esta

norma, deberán tener como mínimo la siguiente infraestructura, equipamiento y suministros:

6.4.1. Un área de por lo menos 1.5 x 2.0 m para cada estación de hemodiálisis, misma que debe dar cabida a la maquina de hemodiálisis y un sillón o cama para el paciente. Esta área deberá considerarse como área gris; 6.4.2. Área de recepción;

6.4.3. Consultorio;

6.4.4. Central de enfermeras;

6.4.5. Almacén;

6.4.6. Área de prelavado y de tratamiento de agua. Opcionalmente, área física para máquina reprocesadora de filtros de diálisis;

6.4.7. Sanitarios individualizados preferentemente por género, destinados para el uso exclusivo de pacientes, independientes de los destinados para el personal de la unidad;

6.4.8. Cuarto séptico.

6.4.9. Equipamiento.

6.4.9 Instalaciones especiales: Planta de tratamiento que produzca agua de calidad para empleo en hemodiálisis (según el estándar Internacional ISO-DIS-1 13959 (01 Oct. 97) Water for Haemodialysis or Haemodiafiltration-Requirements- 1., and Water quality for dialysis 3 of Association for advancement of medical instruments). Opcionalmente, área física y máquina reprocesadora de filtros.

6.4.10 Riñón artificial en la estación-paciente con:

6.4.10.1 Ultrafiltración controlada.

6.4.10.2 Módulo de bicarbonato o de acetato.

6.4.10.3 Registro de presión transmembrana.

6.4.10.4 Toma o tanque portátil de oxígeno.

- 6.4.10.5 Toma de aire con aspirador de secreciones o aspirador portátil.
- 6.4.10.6 Sillón reclinable de posiciones (tipo reposit) o cama.
- 6.4.11 Material de consumo para el uso de la máquina de hemodiálisis:
 - 6.4.11.1 Línea arterio- venosa.
 - 6.4.11.2 Dializador de fibra hueca: de membrana de celulosa, o de membrana sintética.
 - 6.4.11.3 Bicarbonato en polvo (no parenteral) grado hemodiálisis.
 - 6.4.11.4 Solución ácida para diálisis con bicarbonato con o sin potasio y concentración variable de calcio.
 - 6.4.11.5 Solución dializante de acetato para hemodiálisis libre de potasio.
- 6.4.12 Material de curación:
 - 6.4.12.1 Jeringa y aguja hipodérmica de varios calibres.
 - 6.4.12.2 Apósitos y cintas microporosas transparentes autoadheribles.
 - 6.4.12.3 Cánula con aguja, para punción de fístula interna de silicón de diferentes calibres.
 - 6.4.12.4 Guantes de hule látex diferentes números (no estériles).
 - 6.4.12.5 Careta.
 - 6.4.12.6 Delantal ahulado.
 - 6.4.12.7 Equipo para venoclisis sin aguja, con normogotero, estéril y desechable.
 - 6.4.12.8 Equipo de transfusión con filtro sin aguja.
 - 6.4.12.9 Cubrebocas desechable para uso en área hospitalaria.
 - 6.4.12.10 Electrodo con broche para monitoreo.
 - 6.4.12.11 Pasta conductiva para electrocardiograma.
 - 6.4.12.12 Tubo endotraqueal de plástico estéril diferentes números.

6.4.12.13 Tapón para catéter de doble lumen para hemodiálisis.

6.4.12.14 Soluciones desinfectantes.

6.4.12.15 Contenedor de plástico para desecho de material punzocortante.

6.4.13 Equipo médico general:

6.4.13.1 Esfigmomanómetro y estetoscopio.

6.4.13.2 Carro rojo para atención de paro cardio-respiratorio con monitor y desfibrilador.

6.4.13.3 Electrocardiógrafo. Equipo para monitoreo (opcional).

6.4.13.4 Dispositivo o módulo para medir conductividad del líquido dializante.

6.4.13.5 Báscula.

6.4.14 Mobiliario médico:

6.4.14.1 Tánico.

6.4.14.2 Carro de curaciones.

6.4.14.3 Material para recoger excretas.

6.4.14.4 Tripiés rodables.

6.4.14.5 Mesa tipo Pasteur dos niveles con ruedas.

6.4.14.6 Banco de altura.

6.4.14.7 Silla de ruedas.

6.4.14.8 Camilla con barandales.

6.5 Todo el equipo médico deberá ser objeto de un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y sustitutivo, de

acuerdo a los estándares internacionales recomendados (Current concepts in hemodializer reprocessing; practice, regulation and safety of Association for Advancement of Medical Instruments HDR: 1998).

6.6 Las unidades deberán usar agua con las especificaciones que aparecen en el apéndice "A" de la presente Norma y verificar contaminantes biológicos mensualmente y contaminantes químicos, cuando menos una vez al año.

7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

Esta Norma Oficial Mexicana, no concuerda con ninguna norma mexicana, pero concuerda parcialmente con lineamientos y recomendaciones internacionales establecidas por la Organización Mundial de la Salud.

8. Bibliografía

8.1 Cincuentenario de la aplicación del Riñón Artificial. Gaceta Médica de México. Vol. 129 No. 4p. 291-304. Jul-Ago. 1993.

8.2 Correa-Rotter R, Exaire-Murad E, Peña JC. Comunicación personal.

8.3 Current concepts in hemodializer reprocessing; practice, regulation and safety of Association for advancement of medical instruments HDR: 1998.

8.4 De Icaza E., Arredondo A, Calderón C, Hernández-LI G. Changes in the quality of life of patients in a high flux-high efficiency hemodialysis program. En prensa, Renal Failure.

8.5 Dib-Kuri A, Bordes Aznar J, Alberú J, Diliz A, Wolpert E. Transplantation in México, Tranp Proc 1992;24:1797.

8.6 Dib-Kuri A, Comunicación personal.

8.7 Discurso del Dr. Alejandro Treviño Becerra, durante la ceremonia de entrega de diplomas a los médicos nefrólogos

certificados por el Consejo Mexicano de Nefrología. Nefrología Mexicana, 1993; 14:37

8.8 Economía y Salud. Propuesta para el avance del sistema de salud en México. Informe final.

8.9 Estándar International ISO-DIS-1 13959 (01 Oct 97) Water for Hemodialysis or

Hemodiafiltration-Requirements- 1 de., and Water quality for dialysis 3 de of Association for advancement of medical instruments.

8.10 Gamba G, Mejía JL; Saldivar S, Peña JC, Correa-Rotter R. Death Risk in CAPD Patients, *Nephron* 1993; 65:23.

8.11 Harmett JD, Zeidis JB, Particy PS y col. Hepatitis B disease in dialysis and transplant patients. *Transplantation* 1987, 44(3) 364-375.

8.12 Hernández-Llamas G, Espinoza B, Exaire B, Bordes J, Dib-Kuri A, Tamayo y Orozco J. Algunas reflexiones sobre la insuficiencia renal crónica terminal en México. *Gaceta Médica México* 1995; 131:459.

8.13 Lentino JR: Leehey DJ. Infections. En John T. Daurgirdas, Todd S, Ing. Hamd Bppk of dialysis, Little Brown and Company. Boston, New York, Toronto, London 469-490.

8.14 Martín P. Dixt V, Cole MJ, Vinson S, Mousa M, Gintnick G. Acquisition of hepatitis C infection in hemodialysis patients. Demonstration of de novo infection by branched chain DNA testing *Hepatology*. 1993. 18:93.

8.15 Palitzson A, Holstege J. Prevalencia de hepatitis HVB y HCV en Alemania. *Ecos de la Asociación Americana de Gastroenterología* 1996. Resúmenes del curso de revisiones post congreso. Julio 4-6, 1996.

8.16 Peña Jc, Duhalt R, Navarrete R, García JL. Hemodiálisis periódica en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica. *Gaceta Médica de México* 1968; 98:150-167.

8.17 Pérez-Grovas H, er al. Hemodiálisis de alta eficiencia. *Gaceta Médica de México*. Vol. 129 No. 4p 298-301. Jul-Ago, 1993.

8.18 Ribor S Rothestein M, Goldbar M, et al. Duration of hepatitis B surface antigenemic in hemidalysis patients. *Arch of Int. Med.* 1979; 139-178.

8.19 Rothm D, Fernández J, Mattos AM y col. Impact of HVC in the potential renal allografft recipient. *Abstracts J.A.S.N.* 225 annual meeting, 1992, 3 (3:116).

- 8.20 Soto Gamez E, et al. Diálisis peritoneal crónica ambulatoria. Análisis de la experiencia del Instituto Nacional de la Nutrición, Resúmenes de la X Reunión del Instituto Mexicano de Investigaciones Nefrológicas. Acapulco, Gro. 1981.
- 8.21 Stevens CE, Alte Hj, Taylor PE, et al Hepatitis B Vaccine in pacientes reciving hemodialysis, The New England Journal of Med. 1984-311(8), 496-501.
- 8.22 Su-Hernández L, Méndez BJ, Paniagua JD. Estudio comparativo de los programas de la DP en el IMSS bajo la responsabilidad de médicos nefrólogos e internistas, del libro de trabajos de resúmenes de XIII Congreso Nacional y XXIX Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Nefrología, A.C. del 23-26 de Agosto de 1995.
- 8.23 Su-Hernández L, Abascal- Macías A, Méndez-Bueno FJ, Paniagua R, Amato D. Epidemiologic an demographic aspects of peritoneal dialysis en México. Perit. Dial. Int. 1996; 16:3 62-365.
- 8.24 Treviño Becerra A. "Nefroeconomía en México" (análisis de la atención de la insuficiencia renal crónica) Nefrología Mexicana 1993,14.75.
- 8.25 Treviño Becerra A. The development of PD in México: its growth and problems. Nephrology, News & Issues, North America. Vol. 9, No. 2 Feb. 1995.
- 8.26 Farrel, P.: Hemodialysers reuse, Estimati of area loss from clarence data. Kidney Int. 5:446-450, 1994.
- 8.27 Llamey, J.: Multiple-use of hollow fiber dialysers in a freestnding center. Dial. and Trasp. 9:40, 1980.
- 8.28 Levin, N.: Dialysers re-use in hospital. Dial. and Trasp. 9:40, 1980.
- 8.29 Morelli., O.H. (jr): Dializancia y volumen residual en múltiples reusos de filtros capilares de 8 y 11 micrones de espesor de membran. Revista de Nefrología Diálisis y Trasplantes 10:3. 1984.
- 8.30 Current concepts in hemodializer reprocessing; practice, regulation and safety of Association for advancement of medical instruments HDR 1998.

9. Observancia de la Norma La vigilancia de la aplicación de esta Norma corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas en sus respectivos ámbitos de competencia.

9. Observancia de la Norma

La vigilancia de la aplicación de esta Norma corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades

federativas en sus respectivos ámbitos de competencia.

10. Vigencia

La presente norma entrará en vigor al siguiente día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, salvo el punto

5.1 que entrará en vigor a los 36 meses, contados a partir de la entrada en vigor de la presente Norma. Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de septiembre de 1999.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, José Ignacio Campillo García.- Rúbrica.

11. Apéndices

Normas generales aceptadas para la reprocesamiento de los dializadores:

1. Debe existir la carta de consentimiento bajo información del paciente para ser incluido en el plan de reprocesamiento y debiendo ser informado de las condiciones del filtro.

Se etiqueta el filtro con el nombre del paciente su registro, el número de reprocesamientos.

2. Una vez lavado y esterilizado, el filtro será almacenado en un lugar fresco, resguardado de la luz para evitar

la proliferación de algas.

3. Previo al comienzo de la diálisis, enjuagar el filtro cerciorándose de la ausencia de residuos.

4. Criterios para la reprocesamiento de los filtros.

5. Filtros de fibra hueca se les reutilizará mientras mantengan un volumen residual no inferior al 80% del medido inicialmente cuando se utilicen métodos automatizados para reprocesamiento; cuando el método sea manual se podrá utilizar hasta en 12 ocasiones, siempre que exista la seguridad de la integridad del filtro.

6. El nefrólogo a cargo de la unidad de hemodiálisis es el responsable de la elección de la metodología a seguir y de sus consecuencias.

7. Queda prohibido el reprocesamiento de líneas arterio-venosas y de agujas fístula de punción.

6. COMPLICACIONES AGUDAS EN LA HEMODIALISIS

La hemodiálisis es un procedimiento que lleva asociado la aparición de complicaciones agudas; debidas principalmente a las comorbilidades propias de los pacientes, pero con efecto sinérgico cuando se manipulan ciertos parámetros inherentes a la técnica empleada

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES COMPLICACIONES

6.1.1 HIPOSMOLARIDAD.

Hipertensión la hipertensión en diálisis es poco frecuente en sujetos habitualmente normotensos a no ser como consecuencia de otras complicaciones que se comentan más adelante sin embargo los pacientes que en el periodo intradiálisis presentan tensiones arteriales elevadas pueden sufrir agudizaciones en el seno de la diálisis su causa es una vasoconstricción con aumento de las resistencias Periférica secundario de la otra filtración que puede ser a lo largo de la diálisis y con más frecuencia en las horas siguientes a ella en un momento dado el sujeto puede estar muy hipertenso y esto se traduce por cefaleas que muchas veces se acompaña de náuseas y vómitos la mayoría de estos pacientes tienen elevada la

actividad de renina plasmática por lo que hay quien que Ha querido prevenir las crisis con captopril sin embargo los niveles de renina no correlaciona bien con la incidencia de estas crisis hipertensivas ni con la respuesta del fármaco habitualmente la situación carece de importancia y el simple tratamiento con analgésicos alivia los dolores de cabeza.

Un aumento considerable de la Presión Arterial (PA) puede producir lesiones en los órganos diana (cerebro, corazón o riñón), riesgo que se encuentra aumentado en el paciente hemodializado porque generalmente se encuentra anticoagulado y puede desencadenar un accidente cerebrovascular

6.1.2 HIPOOSMOLARIDAD

Los fallos técnicos que producen un líquido de diálisis hipoosmolar con respecto a la sangre del paciente se traducen clínicamente en un cuadro de hemólisis aguda intoxicación acuosa con edema cerebral que puede producir provocar convulsiones, y la muerte del enfermo

En los primeros momentos del paciente tiene dolor en el lado venoso de la fístula y se encuentra ansioso intranquilo y con cefalea esta situación da paso a otra en la que aparecen se sacian De falta de aire y de frío taquicardia a veces dolor precordial piel fría y húmeda distensión de las venas del cuello hipotensión dolor lumbar y calambres abdominales en la dilatación atrapa burbujas del sistema venoso se puede ver que la sangre que devuelve el dializador tiene una coloración que se asemeja a la del vino Burdeos inmediatamente se debe interrumpir la diálisis e impedir que más sangre hemolizada da alcance del paciente.

6.1.3 HIPEROSMOLARIDAD

constituye el caso contrario de lo anterior también por deficiencias técnicas en la preparación de líquido de diálisis que no se detectan por los sistemas de control causa hipertonicidad del líquido extracelular del paciente con contracción del volumen celular Tampoco hemos vuelto a ver esta complicación con los monitores automáticos pero como otros autores la vimos en un par de ocasiones en la primera diálisis en casa por falla en el descalcificador y paso de gran cantidad de sodio al

baño de diálisis en ambos casos desde casi el comienzo de la sesión de diálisis el paciente se encontraba mal con su intensa oleadas de calor cefalea nauseas vómitos habitación si la hipernatremia es intensa se puede desarrollar durante la diálisis horas después hipertensión arterial confusión mental y convulsiones y, el paciente puede fallecer en esta situación.

6.1.4 HIPERCALCEMIA E HIPERMAGNESEMIA

El síndrome del agua dura producido por fallos técnicos en el tratamiento del agua con que se fabrica el líquido de diálisis constituye también una reliquia del pasado la clínica aguda más recientemente descrito consiste en letargia debilidad muscular cefalea y un síndrome del sistema nervioso central parecido al de la demencia dialítica con desorientación disartria sacudidas mio clónicas alucinaciones irritabilidad confusión alteraciones del juicio y la memoria y conducta avisar en su seno se puede producirse una pancreatitis aguda las formas crónicas del síndrome mantendría en el paciente en mala situación quejándose de nerviosismo prurito e insomnio.

La terapéutica preventiva y curativa consiste en el tratamiento adecuado del agua de diálisis por lo que, con las técnicas de depuración y control actuales no hemos vuelto a ver este síndrome.

6.1.5 ARRITMIAS

Loa trastornos del ritmo son más frecuentes al empezar la diálisis y muchas veces pasan inadvertidos, pero otras producen sensación de golpeteo en el pecho y causan intranquilidad y nerviosismo del paciente.

Deben considerarse siempre peligrosos por que pueden conducir al paro cardiaco. En los pacientes sin cardiopatía, la hemodiálisis no se asocia con un riesgo mayor de actividad ectópica miocárdica. Por tanto, la presencia de arritmias significa que existe cardiopatía subyacente y alteraciones hidroeléctricas (sobre todo las de potasio) y del equilibrio acido-base las precipitan en diálisis. Los pacientes digitados tienen con mayor frecuencia arritmias graves. La hipercalcemia durante la diálisis solo se produce en las entidades que cursan con hemodiálisis. Fuera de diálisis casi siempre se debe a transgresiones dietéticas y se asocia a niveles altos de urea y

acidosis metabólica. Pueden favorecerla factores o situaciones como la hiperglucemia en diabéticos y la intoxicación digitalica. Los pacientes con hipercalcemia sobre todo si tienen clínica de excitación parestesia y sensación de muerte se deben dializar con bicarbonato si lo hacen contra un baño de acetato pueden fallecer en los primeros 15 20 minutos de la diálisis en parada cardiaca hiperpotasemia tóxica.

La acidosis con salida de potasio intracelular por pérdida de bicarbonato todavía no contra esta Contrarrestada por la metabolización del acetato es la responsable.

La hipocalcemia no constituye generar un problema con estos pacientes sin embargo pueden ocurrir en sujetos con pérdidas digestivas mantenidos y acidosis cuando estas personas llegan a diálisis y corrigen subas y no se pueden ponerse más hipopotasemia, aunque el potencial del baño sea más alto que el de su plasma el riesgo de arritmias con estos casos es grande y mayor cuando se trata de cardio valerosos y tomando desde digital por lo que estos sujetos deben ser monitorizado.

6.1.6 CRISIS DE ANGINA.

Los pacientes arteriosclerosos tienen riesgo de padecer episodios de ángor durante la diálisis, coronario (dolor torácico). La hemodiálisis puede disminuir la perfusión, Miocárdica y provocará angina incluso en individuos con coronarias normales en la Angiografía Generalmente se desencadena por hipotensión y la favorece una anemia desproporcionada a la edad del enfermo puede ser con la reposición salino de sangre pero a veces el dolor persiste es necesario administrar vasodilatadores coronarios la enteropatía isquémica de clínica del dolor abdominal del carácter cólico que aparece y se acentúa tras la ultra filtración en diálisis o la comida y se acompaña de leucocitosis y presencia de sangre oculta en la ceses los casos extremos pueden la boca la perforación, Intestinal o al infarto masivo por lo que el pronóstico es malo con muerte en muchos casos el cuadro se ve favorecido en los pacientes mayores por la toma de digital que actúa como un vasoconstrictor mesentérico hay que prevenirlo procurando abortar los episodios de hipotensión en diálisis.

6.1.7 CALENTAMIENTO EXCESIVO DEL LIQUIDO DE DIALISIS

Se debe a un fallo en el termostato del monitor o en la alarma correspondiente el paciente tiene una sensación de calor que se va incrementando con el tiempo y si el fallo no es detectado Y la temperatura sube por encima de 51 °C se produce una hemólisis aguda y la muerte del enfermo por hiper potasemia con temperaturas algo más bajas a partir de 47 °C.

La hemólisis puede tener un comienzo más tardío en cualquier caso se debe terminar la diálisis sin transfundir la sangre al paciente administrarle sangre fresca si es necesario y realizarle con un equipo nuevo en los días siguientes seguir vigilando la posible aparición de anemia e hiperpotasemia hay que tener bien presente que la alarma del termostato no se debe colocar nunca por encima de los 42 °C.

6.1.8 EMBOLIA GASEOSA

Esta complicación debe ser bastante rara con los equipos actuales, aunque su frecuencia es difícil de establecer debido a que este tipo de accidentes, No se comunican. De todas formas, sigue siendo posible desde el momento que existe una circulación extracorpórea impulsada por una bomba nosotros no hemos vuelto tener esta complicación debido fundamentalmente a que las máquinas automáticas tienen sistemas de seguridad mucho más sensibles, las botellas para la administración de soluciones al circuito son de plástico colapsable y la transfusión final de la sangre del dializador la hacemos arrastrándola con salino en lugar de aire. Los síntomas y signos de la embolia gaseosa dependen de la cantidad de aire, de la rapidez con que entra y de la posición del enfermo cuando ocurre el Accidente. Si el paciente está sentado, el aire pasa al cerebro y el enfermo grita, convulsiones, pierde conciencia y muere. Si está tumbado, pasa a las cavidades cardíacas derechas y de ahí al pulmón, con arritmias, disnea aguda, tos, opresión precordial, respiración entrecortada, agitación cianosis y pérdida de conciencia. La auscultación pulmonar es como líquido batido debido al paso de sangre espumosa. dependiendo de la cantidad de aire endosado, el corazón puede pararse. Cuando el aire entra en cantidades pequeñas, se acumula en los vértices pulmonares y da

lugar a una situación de ansiedad y nerviosismo en el paciente que se da espontáneamente en breve tiempo. Si el aire pasa a cavidades cardíacas es que no se produce una embolización arterial con defectos neurológicos y cianosis de las extremidades inferiores. Salvo en los casos en que la entrada de aire es pequeña el tratamiento consiste en separar al paciente de la máquina de diálisis, colocarlo en posición de Trendelenburg o incluso charle al suelo apoyado sobre el hombro izquierdo y las piernas encima de la cama con el ánimo de mantener el aire en el ventrículo derecho lejos de la válvula pulmonar y el aire que ha pasado a la circulación sistémica en las extremidades inferiores.

6.1.9 INFECCIONES Y REACCIONES A PIROGENOS

La fiebre que aparece en curso de la diálisis se debe generalmente a reacción de pirógenos por Endo toxemia, que causa una depresión en la función del ventrículo izquierdo del paciente, pero la posibilidad de infección deber ser siempre considerada. Las bacterias que con frecuencia contaminan el agua corriente, anidan fácilmente en el dializador y sus endotoxinas atraviesan la membrana dializante e invaden la circulación del enfermo, en este sentido, se han encontrado en pacientes con diálisis anticuerpos a títulos altos contra endotoxinas pueden pasar mejor y por eso es esencial asegurar una cierta esterilidad y no pirogeneidad del líquido de diálisis. Además, hay que tener en cuenta que la contaminación de los concentrados de bicarbonato es mayor y que también se ha visto reacción a pirógenos con soluciones contaminadas que se le pasan al paciente. La limpieza de todo el material de diálisis es fundamental en la prevención de estas reacciones que son menos frecuentes e intensas que antaño.

La reacción pirogena se inicia en el paciente con una sensación de malestar general, que a veces se acompaña de náuseas y vómitos y posteriormente aparecen escalofríos. Mas tarde, hay una subida de la temperatura y con frecuencia una caída de la presión arterial.

6.1.10 INTOXICACIONES

Con el tratamiento adecuado del agua es difícil atribuir hoy síntomas de intoxicación, como náuseas, mareos, dolor de cabeza y fiebre, a la presencia de metales pesados en el líquido de diálisis. Anteriormente han estado descritos con cobre, plomo níquel

y otros metales, lo mismo sucede con la hemólisis por cloraminas y nitratos. No obstante, debemos guardar un recuerdo de estas posibilidades y en caso de duda, hacer las investigaciones.

6.1.11 CALAMBRES MUSCULARES

Las contracturas dolorosas de los grupos musculares, sobre todo en las extremidades inferiores, aparecen en los sujetos urémicos, dializados o no, aunque son más frecuentes en los primeros. Pueden representar la manifestación precoz de un trastorno motor en la polineuritis urémica y suelen acontecer al final de la diálisis en relación con la ultrafiltración. Se influyen por la concentración de sodio en el líquido de diálisis y son menos frecuentes con la ultrafiltración secuencial.

También se describe una menor frecuencia con la diálisis de bicarbonato, pero esa no es nuestra experiencia. Al parecer la repleción del magnesio disminuye su incidencia durante la diálisis.

6.1.12 HIPOGLUCEMIA POR BETABLOQUEANTES

Muchos pacientes tratados con estas drogas sobre todo aquellos con diabetes disfunción hepática o mal nutridos, pueden desarrollar episodios transitorios de hipoglucemia que no dan síntomas automáticos porque se enmascaran por los betabloqueantes. El paso muy rápido de glucosa desde la sangre del enfermo al líquido de diálisis da lugar, al poco tiempo del comienzo de la sesión dialítica, a hipertensión por suelta de catecolaminas, con vómitos y pérdida de conciencia. Se suele producir en sujetos que se dializan después de un ayuno prolongado, aunque también esta descrita sin estar en ayunas e incluso en pacientes con sobrealimentación por soluciones de contenido alto en dextrosa. Hay que pensar en esta posibilidad en los pacientes que toman betabloqueantes, investigar su glucemia y ponerles baños con glucosa.

6.1.13 HIPOXEMIA ASOCIADA A DIALISIS

La hipoxemia que aparece a lo largo de la diálisis depende, sobre todo, de la composición del líquido de dializador. Efectivamente, la pérdida de CO₂ en la diálisis con acetato provoca un menor estímulo del centro respiratorio con hipo ventilación a hipoxemia. Por otra parte, en la diálisis con Cuprofan hay una activación del

complemento como tratamiento pulmonar del eco sitios suelto de factores inflamatorios a ese nivel incremento del gradiente Alveolo arterial de oxígeno.

La hipoxemia produce alteraciones en la respiración como variaciones en el volumen de aire corriente de respiración la respiración, apneas que exceden a los 10 segundos y cambios en la privacidad respiratoria, que aparecen si se administra oxígeno A los pacientes.

Esta situación es parecida a lo que sucede en los sujetos que se van a grandes alturas y que tienen también irregularidades respiratorias que desaparecen al administrar lo que exigen en los enfermos realizado sin problemas respiratorios previos en las diálisis habituales no tiene ninguna implicación clínica sin embargo en los pacientes con enfermedades que afectan la capacidad respiratoria puede ser peligroso.

En estos casos la diálisis con bicarbonato no corrige totalmente lo hipoxemia a pesar de que la hipoventilación es el factor causal más importante por lo que se debe administrar oxígeno al enfermo durante toda la sesión.

6.2 REACCIONES A LA MEMBRANA DEL DIALIZADOR

Se incluyen aquí una serie de alteraciones clínicas más, o menos graves, que ocurren en los pacientes dializados y parecen guardar una relación con la biocompatibilidad de las membranas o los productos destinados a su esterilización en la industria. En general, los síntomas achacables a la diálisis son menos frecuentes con la reutilización de los dializadores, siendo también los días de hospitalización del paciente menos numerosos y su mortalidad más baja.

6.2.1 REACCION ANAFILACTICA

Es una complicación grave y rara que tiene lugar al comienzo de la diálisis y que cursa con hipotensión por vasodilatación y broncoconstricción por suelta de histamina y otras sustancias vasoactivas.

Parece secundaria a una hipersensibilidad al óxido de etileno que se emplea en la esterilizadora y por eso hay que lavarlos con gran cantidad de líquido antes de su uso.

cuando aparece la reacción siempre es necesaria una terapéutica de sostén (analgésicos, antihistamínicos, esteroides, epinefrina, oxígeno)

6.2.2 SINDROME DEL PRMER USO

Consiste en una reacción mucho más frecuente, que también ocurre al principio de la diálisis y se caracteriza por una dificultad respiratoria con sibilancias, malestar general, dolor de pecho o espalda y a veces escalofríos y fiebre subsiguiente.

Parece una reacción a pirógenos y, aunque suele ser no muy intensa y autolimitada, puede necesitar terapéutica de sostén y, a veces, evolucionar con hipotensión e hipoxia y conducir a la muerte del enfermo.

Solo se produce con dializadores nuevos y parece secundario a la activación del complemento por la membrana de cuprofan u otras de celulosa.

Se ve en sujetos que activan el complemento en mayor cantidad y más de prisa y la anafilotoxina C5a que generan por la vía alterna es probablemente la responsable del cuadro, pues no sucede con membranas biocompatibles.

Tampoco sucede con los dializadores reutilizados. La prevención del cuadro, con los dializadores de cuprofan, se procura lavando el filtro con 1-2 litros de salino.

6.2.3 SINDROME POSDIALISIS

Consiste en fatiga, letargia, pérdida de energía, y a veces, fiebre al final de la diálisis y/o inmediatamente después. Se achaca la acción de la interleukina-1, que se forma durante la diálisis con cuprofan, sintetizada por monocitos activados. Este fenómeno parece deberse, al menos parcialmente, a la presencia de una endotoxina en el líquido de diálisis.

6.3 OTRAS REACCIONES DE HIPERSENSIBILIDAD

Se han descrito crisis de asma asociadas a la leucopenia en diálisis con cuprofan. La leucostasis pulmonar con suelta de sustancias vasoconstrictoras por los leucocitos no ocurriría con membranas de poliacrilonitrilo.

6.4 COMPLICACIONES CRONICAS DE LA HEMODIALISIS

6.4.1 AMILOIDOSIS

Asociada al tratamiento con diálisis es una complicación frecuente de los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) sometidos a esta técnica después de varios años de tratamiento. Los depósitos de amiloide se han manifestado como síndrome del túnel carpiano (STC), geodas, fracturas patológicas, espondilo artropatía destructiva y artropatía periférica.

La proteína que forma este amiloide es la beta2 microglobulina (β 2-M), por lo que se ha denominado amiloidosis- β 2-microglobulina (A β 2-M).

La A β 2-M fue descrita originalmente en los pacientes en hemodiálisis (HD)⁷, relacionando su etiología con el estímulo del sistema inmune por el contacto repetido de la sangre con membranas artificiales que da lugar, junto con la situación de insuficiencia renal, a elevados niveles de β 2-M.

Posteriormente se han comunicado casos de STC^{5,6} y osteo artropatía por amiloide (OAA) con lesiones radiológicas óseas iguales a las descritas en HD⁸⁻¹⁶ en pacientes tratados exclusivamente con diálisis peritoneal (DP) y un paciente con insuficiencia renal que nunca había sido dializado. Esto ha hecho pensar que otros factores distintos del tipo de tratamiento sustitutivo, relacionados sin duda con la insuficiencia renal, influyen en su etiopatogenia.

No se ha observado una correlación estrecha entre los niveles β 2-M –siempre elevados en la IRC– y el riesgo de padecer A β 2-M⁶, lo que indica la concurrencia de otros factores. Uno de ellos puede ser una modificación de la estructura de la β 2-M, que le puede conferir carácter amiloidogénico.

Se ha descrito en estos pacientes la existencia de β 2-M con punto isoeléctrico inferior al normal, debido a modificaciones en su estructura provocadas por proteólisis parcial o por deaminación del aminoácido que ocupa la posición, aunque su importancia no está definida, ya que también se ha encontrado en la orina de sujetos normales.

6.4.2 SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO

Signos clínicos originados por la compresión del nervio mediano a nivel del canal del carpo. Consiste en una serie de síntomas Se produce por un depósito de colágeno y $\beta 2$ -microglobulina en la vaina tendinosa de los músculos flexores de la mano, y da lugar a compresión del nervio mediano. Clínicamente, se manifiesta por un dolor intenso y parestesias en los dedos uno y tres y en la cara. radial del cuarto. Suele ser más intenso por la noche y se puede exacerbar durante la diálisis. El electromiograma es característico, observándose un incremento del tiempo de latencia, a nivel distal, tras la estimulación del nervio mediano. El tratamiento consiste en la liberación quirúrgica del nervio mediante sección del ligamento transversal.

En la mayoría de los pacientes recidiva al cabo de algunos años, en la misma mano o en la contralateral, siendo necesarias varias intervenciones quirúrgicas.

6.4.3 ARTRIOPATIA AMILOIDEA

Las artralgiyas, sobre todo en hombros y en rodillas son con frecuencia el primer síntoma de amiloidosis por la $\beta 2$ -microglobulina.

En un estudio histológico se detectaron depósitos de $\beta 2$ -microglobulina en la sinovial de todos los usuarios que estuvieron sometidos a diálisis más de 10 años, incluso en enfermos asintomáticos. Además de hombros y rodillas, se pueden afectar caderas, huesos del carpo y falanges. La lesión varía en intensidad, según el tiempo de evolución, desde inflamación y microhemorragias en la sinovial a derrames articulares y hemartros recurrentes con destrucción progresiva de los cartílagos articulares. Radiológicamente, esta lesión se caracteriza por erosiones y defectos en los márgenes de la articulación afectada. El tratamiento con antiinflamatorios puede mejorar la sintomatología. Con frecuencia es necesaria la evacuación del líquido articular si el derrame es intenso o es hemorrágico.

6.4.4 QUISTES OSEOS

Junto a las áreas de cartílago afectadas por la amiloidosis es frecuentemente que aparezcan zonas radiolucidas de aspecto quístico, denominadas "geodas". Estos quistes tienen bordes bien definidos, sin reacción inflamatoria y aparecen, sobre todo, en las cabezas humeral y femoral, acetábulo, platillo tibial extremo distal del

radio y huesos del carpo. Con el tiempo tienden a aumentar de tamaño y pueden dar lugar a fracturas patológicas de los huesos afectados.

6.4.5 ESPONDILOARTROPIA

La β_2 -microglobulina se puede depositar en los discos intervertebrales y que pueden formar y formar quistes en los cuerpos vertebrales. La columna cervical y lumbar se afectan con más frecuencia, siendo el dolor cervical y lumbar síntomas precoces de la amiloidosis de la terapia de remplazo. Aunque rara, la compresión neurológica por la destrucción del disco o el cuerpo vertebral es una complicación grave.

En estudios de necropsias se ha encontrado infiltración por β_2 -microglobulina en los órganos hígado, pulmón, corazón, tubo digestivo, glándulas adrenales y testículos de enfermos sometidos a terapia de remplazo renal más de 10 años.

6.4.6 PATOGÉNESIS.

La β_2 microbulina es una cadena ligera que forma parte de los antígenos de clase I del complejo mayor de histocompatibilidad. Está formada por cien aminoácidos y su peso molecular es de 11.800 daltons. Se elimina casi exclusivamente por el riñon, por lo que sus niveles en plasma se correlacionan en el grado de función renal.

En usuarios anúricos, los niveles de β_2 -microglobulina están 30 a 40 veces por encima de lo normal. Se puede depositar en los tejidos, con aspecto típico de las fibrillas de amiloide, tiene reacción positiva al rojo Congo y presenta birrefringencia color verde manzana con la luz polarizada.

Aunque no hay duda de que los niveles elevados de β_2 -microglobulina están relacionados con el descenso en su excreción renal, no está claro si su síntesis está alterada en estos pacientes.

Varios estudios han demostrado que hay un incremento de la síntesis de $\beta 2$ -microglobulina cuando los monocitos son expuestos a un ambiente ácido, endotoxinas y determinadas citocinas (TNF, IL-1 IFN- α). La simple precipitación de la $\beta 2$ -microglobulina no explica la forma del problema de la amiloidosis y se han implicado en su génesis una proteólisis parcial de la proteína y los productos terminales de glicosilación avanzada.

Se ha sugerido que el desarrollo por $\beta 2$ -microglobulina se relaciona con el uso de membranas de cuprofan, que son menos biocompatibles; sin embargo, no se han podido obtener pruebas in vitro de un aumento de la síntesis de $\beta 2$ -microglobulina durante la hemodiálisis con cuprofan.

Actualmente, se sabe que el aclaramiento de $\beta 2$ -microglobulina depende de la permeabilidad, como el AN-69 y la polisulfona, que son capaces de disminuir los niveles de $\beta 2$ -microglobulina por adsorción.

La restauración de la función renal mediante trasplante que hace que los depósitos de $\beta 2$ -microglobulina se recomienda la utilización de membranas de alta permeabilidad del líquido de diálisis libre de pirógenos y el trasplante renal precoz.

6.5 OTROS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA BIOCOPATIBILIDAD

La biocompatibilidad de la terapia puede definirse como la suma de interacciones específicas e inespecíficas que tienen lugar entre el paciente y los diferentes elementos que componen el sistema de la terapia de remplazo.

Durante la terapia, el contacto de la sangre con la membrana da lugar a la activación de numerosos sistemas biológicos que conducen a leucopenia transitoria, activación del complemento, hipoxemia, liberación de citocinas, activación de las plaquetas, del sistema de contacto y de los mononucleares. Estas reacciones tienen mayor intensidad con las membranas celulósicas que con las llamadas membranas biocompatibles (poliacrilonitrilo, polisulfona, poliamida, etcétera).

El agua empleada para la terapia también puede dar lugar a problemas de biocompatibilidad, actualmente, el tratamiento del agua con osmosis inversa elimina

prácticamente todos los contaminantes químicos, por lo que la exposición crónica a sustancias tóxicas y oligoelementos es rara. Sin embargo, la presencia de bacterias con pequeña cantidad es difícil de erradicar por completo, por lo que la exposición a endotoxinas bacterianas es frecuente. Las endotoxinas inducen la generación de interleucina-1 por los macrófagos, además de producir reacciones agudas a la hemodiálisis se han relacionado con la amiloidosis por β_2 -microglobulina.

Las consecuencias a largo plazo de la activación crónica de estos sistemas no se conocen con exactitud, pero se piensa que pueden contribuir además de la amiloidosis por β_2 -microglobulina, al envejecimiento prematuro, a los trastornos inmunitarios que predisponen a las infecciones y neoplasias a hipercatabolismo proteico con pérdida de masa muscular y desnutrición, a la pérdida de masa ósea, a la fibrosis pulmonar y a la pérdida de función renal residual.

6.6 ENFERMEDAD QUISTICA ADQUIERIDA

Los quistes se originan generalmente en los túbulos proximales e histológicamente están recubiertos de un epitelio cuboidal con las mismas características morfológicas inmunológicas que el epitelio tubular normal. Sus patogénesis no están totalmente dilucidadas. La pérdida de nefronas y posteriormente hiperplasia.

El quiste forma si existe secreción trans epitelial y si además el flujo distal está obstruido. Cuando estos estímulos proliferativos son continuos, se producen células atípicas, estructuras papilares y adenomas. Posteriormente la activación de protooncogenes y quizás factores genéticos, hormonales y químicos pueden provocar su transición en un proceso claramente maligno. Habitualmente la enfermedad quística adquirida es completamente asintomática. En un gran número de enfermos se puede sospechar porque se asocia a mejoría de la anemia por un incremento de la producción de eritropoyetina.

Sin embargo, puede dar lugar a complicaciones graves. Las más frecuentes son hemorragia intra quística, ruptura de quiste que puede dar lugar a un hematoma retroperitoneal masivo, litiasis, infección quística y desarrollo de carcinoma renal.

Los pacientes en hemodiálisis tienen una incidencia de carcinoma renal cinco veces superior a la población. Esta incidencia es aún mayor en pacientes con enfermedad quística adquirida. La incidencia acumulativa de carcinoma renal en pacientes con enfermedad quística adquirida es inferior al 1% aunque sea comunicado porcentajes de hasta el cinco, 5.8% la mayoría son asintomáticos.

El diagnóstico de la enfermedad quística adquirida y de sus complicaciones se realiza mediante ecografía abdominal la TC con contraste puede detectar lesiones malignas más pequeñas. Habitualmente, se recomienda realizar una ecografía cuando el paciente entra el programa de diálisis y un control ecográfico anual, si no hay complicaciones. Si el número de quiste es elevado se recomienda que los controles se hagan cada seis meses. Ante la presencia de un quiste complicado con contenido hemorrágico o formaciones papilares o si existe policitemia, o hematuria, es preciso hacer una tomografía computarizada y una arteriografía renal. Si existe sospecha de transformación maligna se realiza una nefrectomía.

6.7 CÁNCER EN PACIENTES CON HEMODIALISIS

Aunque no está totalmente claro, parece que la incidencia de cáncer en pacientes en terapia de reemplazo renal es superior a la de la población sana, en la misma zona geográfica y con similares factores de riesgo. En un estudio colaborativo internacional con 831,804 paciente se observó que El riesgo mayor de cáncer se daba en pacientes jóvenes menores de 35 años. Los tumores más frecuentes fueron los del riñón, vejiga, tiroides, lengua, hígado, cérvix enfermedad de Hodgkin Y mieloma múltiple. También fue superior, aunque en menor medida, la prevalencia de los tumores del pulmón estómago, colon, mamá, Útero, linfoma no HodgKin y leucemias.

Algunos de los factores predisponentes son:

1. Los pacientes en hemodiálisis tienen una mayor prevalencia de carcinoma renal (tres a cinco veces la esperada para Para la población general)
2. El abuso crónico de analgésicos, la nefropatía de los balances y la nefropatía por hierbas chinas son factores de riesgo para el desarrollo de carcinomas de células transicionales de vejiga, uréter, pelvis renal y también de carcinoma renal.

3. La infección por VHC predispone el cáncer de hígado.
4. El uso de ciclofosfamida oral se asocia a un mayor riesgo de cáncer de vejiga.
5. Se desconoce si las disfunciones Inmunes asociadas a la uremia predisponen a un mayor número de cánceres. Los pacientes en hemodiálisis están también expuestos a carcinógenos bien conocidos, como el óxido de Etileno y las nitrosaminas.

A pesar de todo ello, las enfermedades malignas son una causa rara de muerte entre los pacientes en hemodiálisis. Esto es debido en gran medida a la alta mortalidad de estos pacientes por causas no malignas. De esta manera, la mayoría de los autores no recomiendan screening Rutinario para todos los pacientes. Si es recomendable realizar periódicamente ecografías abdominales y un estudio más completo en los pacientes candidatos a trasplante renal. Los marcadores tumorales son de escaso valor en los pacientes en diálisis ya que en la uremia pueden estar elevados.

6.8 INTOXICACION CRONICA POR ALUMINIO

Las primeras descripciones de epidemias de osteomalacia fractura ante y demencia saludes por aluminio se describieron en áreas con una fuerte contaminación del agua con la que se preparaba la solución de diálisis. En la actualidad, los sistemas de ósmosis inversa, este problema no tiene por qué presentarse sobre todo si se realizan controles periódicos de la composición del agua, aunque el uso de hidróxido de aluminio como que delante del fósforo se ha ido abandonando algunos pacientes con hiper fosfatemia refractaria o hipercalcemia inducida por las sales De calcio decisión de ellos, siendo actualmente todavía en la principal fuente de aluminio en los pacientes con insuficiencia renal crónica. La acumulación de aluminio durante muchos años puede producir una serie de manifestaciones clínicas, como encefalopatía, anemia microcítica resistente al hierro y miopatía proximal. Los valores Basales de aluminio en plasma deben ser valorados sistemáticamente cada seis meses en todos los pacientes en diálisis en los pacientes en diálisis los valores se encuentran entre 10 y 50 µg/.

En los pacientes con valores superiores a 60 µg/l, la probabilidad de enfermedad ósea por aluminio es alta. Debido a que el aluminio se encuentra depositado en los tejidos en su mayor parte, en pacientes con valores superiores a 60 µg/l, o con sospecha clínica de intoxicación por aluminio es preciso realizar la prueba de la desferrioxamina para confirmarla.

El tratamiento consiste en suprimir la fuente del aluminio, utilizar quelantes del fosforo que no contengan aluminio y revisar el contenido del aluminio del agua de diálisis.

7. COMPLICACIONES DE LOS ACCESOS VASCULARES

La instalación de accesos vasculares son procedimientos invasivos, La seguridad de los pacientes es de suprema importancia, los pacientes deben recibir siempre el mejor cuidado, por ello es preciso que quienes instalan estén familiarizados con sus complicaciones para prevenirlas, reconocerlas y manejarlas en forma oportuna y adecuada. Las complicaciones suponen una de las mayores fuentes de morbilidad y de ingresos de los pacientes en hemodiálisis; no obstante, muchas pueden tratarse sin ingreso hospitalario.

7.1 FACTORES QUE INCIDEN EN LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS EN CVC

Factores del Operador: Experiencia.

Uso de Ultrasonido.

Uso de Radioscopia.

Factores del Paciente: Cardiopatías.

I. Respiratoria.

I. Renal Crónica.

Coagulopatías.

Edad.

Peso.

Radioterapia.

Ubicación.

Punciones previas.

Estado de conciencia.

Ventilación Mecánica.

Factores del catéter: Tipo.

Tamaño.

7.2 COMPLICACIONES MECÁNICAS DE LOS ACCESOS VENOSOS CENTRALES

Las complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales son frecuentes, 2 a 15% y en ocasiones pueden comprometer la vida del paciente. Hay factores que determinan el riesgo de una u otra, que pueden ser modificados o enfrentados de diferente forma para minimizarlo.

En esta puesta al día se describen las complicaciones más frecuentes o de mayor gravedad como son: el neumotórax, la embolia aérea, mal-posición del catéter, perforación de grandes venas, punción arterial, arritmias, trombosis venosa asociada a catéter venoso central (CVC) y oclusión del CVC.

Neumotórax Es una complicación frecuente de la inserción de un CVC, con una incidencia estimada de 1,5-3,1% para de acceso subclavio (4, 5). Es raro en la cateterización de la vena yugular interna (VYI), pero también ocurre, Consiste en la presencia de aire en la cavidad pleural; entre el pulmón y la pared torácica y es causado por la punción accidental de la membrana pleural con pérdida de su integridad dejando comunicados, a través de la vía aérea, la atmósfera con el espacio pleural y por la subsecuente pasada de aire de la atmósfera hacia la cavidad pleural de menor presión.

Puede ser causado por la aguja, la guía, el dilatador o el catéter usados para el acceso yugular o subclavio.

El diagnóstico de un neumotórax es a menudo tardío por lo que el operador debe estar atento. Cuando es pequeño, asintomático, a menudo puede no requerir tratamiento y se resuelve en forma espontánea, pero también se puede presentar como una emergencia y debe ser sospechado, diagnosticado y tratado prontamente.

Sospecha Clínica: La aspiración de aire con la jeringa durante una punción subclavia ya es sospechoso de pérdida de la indemnidad pleural. Los síntomas de un neumotórax incluyen, disnea, taquicardia, hipotensión, agitación, tos seca, dolor pleurítico o dolor de hombro. La Rx de tórax es característica no obstante a veces la precocidad del examen para control de la ubicación del CVC no da tiempo para evidenciar la separación de las pleuras. Por lo tanto una vez que hay sospecha clínica se debe indicar repetir el examen para diagnóstico, aún con una Rx de tórax previa normal.

7.2.1 EMBOLIA AÉREA

Es difícil determinar la incidencia real de Embolia Aérea (EA) relacionada a CVC pues la mayoría de las veces cursa en forma subclínica, sin resultar en repercusiones severas y por lo tanto no es notificado.

No obstante, la instalación o retiro de un CVC puede hacer que pequeñas cantidades de aire entren a la circulación venosa por lo que, de un punto de vista operativo, este procedimiento se considera con riesgo relativo alto para EA, con incidencia mayor al 25%.

El aire se distribuye según la posición del paciente, siguiendo el flujo de la sangre y la gravedad ubicándose en los lugares más altos, usualmente no causa mayores problemas, entra a la circulación pulmonar y allí se reabsorbe.

Diferente es la situación al pasar a la circulación arterial, como embolia paradójal, donde al alojarse en arterias cerebrales puede producir un accidente isquémico transitorio o incluso un accidente cerebro-vascular, el 20% de los pacientes presenta foramen oval permeable.

Un paciente en ventilación espontánea puede en forma inadvertida aspirar significativas cantidades de aire a la circulación venosa a través del orificio producido por un trócar o un dilatador, cuando la presión intratorácica llega a ser menor que la atmosférica, por ejemplo, si el paciente tose, llora, ríe, o inspira profundo, el cambio en la presión intratorácica generar un aspirado de 10 a 15 cc de aire resultando en embolia aérea.

La EA ocurren en la inserción o al remover el catéter. Durante la inserción se puede producir entrada de aire por el trócar en el lapso de tiempo que transcurre antes de la instalación de la guía y posterior al retiro de la misma.

Durante la remoción de un catéter puede ocurrir EA mientras es retirado de la vena o por la brecha dejada por catéter.

7.2.3 MAL POSICIÓN DE CVC

Se define cuando el catéter está en el sistema venoso pero la punta del catéter no está en la aurícula derecha VCS o VCI; o cuando el catéter está fuera del sistema venoso, doblado o cuando el tercio distal del catéter no va paralelo a la pared de la vena.

La incidencia va de 5% para acceso yugular a 9% para acceso subclavio. Los catéteres subclavios pueden ubicarse en la vena yugular interna ipsi-lateral o en la subclavia contralateral, Los catéteres yugulares pueden seguir el curso de las subclavias y también de la yugular del lado opuesto.

Particularmente los catéteres puestos por el lado izquierdo, yugulares o subclavios mal posicionados pueden quedar con la punta apoyada en la pared lateral de la VCS en un ángulo agudo lo que condiciona mayor riesgo de perforación de la vena.

Los problemas derivados de esta complicación son: pérdida de la medición de PVC, mayor frecuencia de trombosis al quedar en venas más estrechas y con menor flujo o alterar el flujo,) y más posibilidades de daño local. Mayor daño mecánico y químico de la vena por los medicamentos a ser infundidos y por lo mismo mayor riesgo de perforación.

7.2.4 PUNCIÓN O CATETERIZACIÓN ARTERIAL.

La incidencia de punción de la arteria carótida para acceso yugular varía entre un 1.9 a 9.4% (38,39) y en general para punciones arteriales son más frecuentes en el acceso yugular que el subclavio 3% vs 0.5% Con mayor frecuencia en operadores con poca experiencia y en pacientes pediátricos.

Las consecuencias de lesiones arteriales van desde hematomas, accidentes cerebro-vasculares, pseudoaneurismas, disección, trombosis, hemotórax, taponamiento cardíaco y fístula arteria-venosa. Puede haber hemorragia retroperitoneal, e isquemia de extremidades estos últimos para accesos centrales por vía femoral.

Si bien es cierto, para la frecuencia con que se puede presentar, hay pocos reportes de accidente cerebro-vascular u obstrucción de vía aérea secundario a hematoma cervical. Esta complicación especialmente con grandes catéteres puede conducir incluso a la muerte del paciente.

Otras arterias que se pueden puncionar accidentalmente son la vertebral, femoral, subclavia, braquiales y ramas de ellas.

De los tres accesos más usados la mayor frecuencia de punciones arteriales y hematomas las tienen los accesos yugular y femoral contra el acceso subclavio.

7.2.5 PERFORACIÓN DE GRANDES VENAS

La lesión de grandes venas en relación con la instalación o uso de un CVC, si bien es cierto es de baja ocurrencia, existe y puede ser fuente de importante morbilidad e incluso mortalidad, La incidencia es difícil de determinar, anualmente hay reportes de serios eventos relacionados con esta complicación, lo que la hace una complicación, si bien infrecuente, no rara con un 0.25 a 0.4%.

Durante la instalación de un CVC se puede producir por daño directo ocasionado por guías, dilatadores, introductores. Estos últimos de una longitud más que suficiente para producir lesiones vasculares intratorácicas. También se puede producir perforación de VCS en forma diferida con catéteres mal posicionados, que

al estar apoyados contra la pared venosa terminan por desvitalizarla y permean hacia el mediastino.

Las pérdidas de continuidad de grandes venas incluso de la aurícula derecha pueden ser “bien toleradas” cuando hay tejido intacto alrededor, buena coagulación y presiones venosas dentro de rangos de normalidad. El mayor riesgo es hemorragia incontrolable, hemo-pericardio con taponamiento que puede ser temporalmente alejado de la instalación del CVC, no vigilado y desembocar en la muerte del paciente.

En un estudio de demandas por problemas asociados a la instalación y mantención de CVC, de 16 casos de tamponamiento cardiaco 13 se registraron como ocurridos alejados del momento de la inserción y fueron sintomáticos del día 1 a 5 postoperatorio, con incidencia de muerte de 81%. Un tercio de los pacientes era pediátrico.

7.2.6 ARRITMIAS

Las arritmias en relación con los CVC son producidas por irritación mecánica de la superficie del endocardio, ocurren al contacto con las guías o el catéter y se presentan casi siempre al instalar un CVC.

Un estudio mostró arritmias de tipo supraventriculares en un 40%, arritmias ventriculares en un 25% y 11% con bigeminismo u otro tipo de ectopias ventriculares.

La mayor frecuencia de arritmias y más serias es para los catéteres de Swan Ganz y en aquellos pacientes con historia de patología cardiaca, alteraciones del potasio y edad avanzada.

Si bien es cierto en la mayoría de los casos son autolimitadas, pueden desembocar en reentradas y taquicardias ventriculares que pueden requerir cardio-versión eléctrica. Por el mecanismo de producción de las arritmias, son más frecuentes y más serias cuanto más profundo se introduzcan catéter o guías, al introducir un catéter de arteria pulmonar casi el 60 % de las arritmias son ventriculares.

También se describe arritmias un lapso de tiempo después de la instalación del CVC, especialmente con catéteres centrales periféricos. En un reporte se estableció que cuando el paciente movía el brazo el catéter se introducía hasta 10 cms y estimulaba la aurícula o ventrículo derechos, por lo tanto la posición de la punta de los catéteres centrales periféricos es variable.

7.2.7 TROMBOSIS VENOSA RELACIONADA A CATÉTER

Un importante número de los pacientes que requieren un CVC tienen alto riesgo de trombosis venosa asociada a catéter. Aquellos que tienen operaciones recientes, diagnóstico de cáncer, trombofilias, quimioterapia, postración en cama, hemodiálisis, embarazo y diabetes por citar algunos. Un estudio con doppler en UCI reveló que el 33% de todos los pacientes tenían trombosis venosa. De ellos el 15% estaba relacionado a catéter.

Por otra parte, la inserción y presencia de un CVC dañan localmente la pared del vaso, lo que desencadena la cascada de la coagulación por factor tisular, la respuesta normal del organismo. También influye la localización del catéter. Hay trabajos que encuentran un 12% de trombosis para CVC yugulares y femorales contra un 8% para los accesos subclavias.

La posición de la punta del catéter, catéteres previos, más de un catéter en un acceso, dispositivos preexistentes como marcapasos, venas utilizadas con anterioridad también influyen en el riesgo de trombosis venosa.

La trombosis asociada a catéter también está asociada a mayor compromiso infeccioso del catéter que puede derivar en sepsis de catéter y bacteriemias.

También puede haber consecuencias mayores derivadas de trombosis venosa asociada a CVC como trombo-embolismo pulmonar y si el catéter se trombosa en la vecindad de las cámaras cardiacas formación de trombos en aurícula y ventrículo derechos

7.2.8 OCLUSIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL

La oclusión del lumen del CVC ocurre en el 14 a 36% en uso crónico y alrededor del 10 % en el uso de catéteres transitorios. Puede ser parcial, cuando no se puede aspirar, pero se puede infundir, o completa de manera tal que ni se aspira ni se puede infundir. En su génesis puede ser por obstrucción mecánica, precipitación de medicamentos o trombosis.

Las causas de oclusión mecánicas pueden ser por nudos, sutura compresiva, clamp externo. También puede haber oclusión por pellizcamiento entre la clavícula y primera costilla.

Basta con inspeccionar el catéter para solucionar una buena parte de las obstrucciones, pero para ver el pellizcamiento en caso de sospecha una venografía hará el diagnóstico. Descartada la oclusión mecánica se debe buscar obstrucción relacionada a productos infundidos. Puede haber mezclas incompatibles que causen precipitación de medicamento en el lumen del CVC. Fármacos muy alcalinos o ácidos también pueden precipitar. También puede ocluirse un catéter por precipitación de cristales de fosfato de calcio cuando calcio y fosfato son coadministrados en concentraciones inapropiadas. La nutrición parenteral deja un residuo lipídico que también puede ocluir el CVC.

La oclusión por depósito de cristales de fosfato de calcio o precipitación de medicamentos de bajo Ph puede ser tratada con ácido clorhídrico al 0.1%.

Oclusión por medicamentos como fenitoína o pentotal (de PH muy elevado) que precipitan en un ambiente ácido se puede tratar con bicarbonato de sodio.

El catéter por último se puede ocluir por trombosis. Puede ser depósito de fibrina alrededor de la punta del catéter, un coágulo intraluminal o por trombosis venosa.

La vaina de fibrina es una de las causas de obstrucción trombótica más frecuente. Se puede desarrollar durante las primeras 24 hrs. Un estudio post-mortem determinó que casi la totalidad de los catéteres están envueltos en fibrina. La fibrina usualmente no afecta la función del catéter, pero puede causar obstrucción parcial.

Los coágulos intraluminales pueden constituir del 5 a 25% de la causa de oclusión de CVC y son los responsables de la oclusión completa. Descartadas las causas anteriores, un estudio de contraste puede mostrar la segmentación del medio de contraste dentro del CVC. El tratamiento de la oclusión trombótica en EE.UU. es con Alteplasa o Urokinasa para disolver el trombo vía activación del plasminógeno, La trombosis venosa o intraluminal puede estar asociada a procesos de colonización o infección por dos mecanismos:

-Las bacterias responsables por la mayoría de las infecciones relacionadas a catéter son altamente trombogénicas, crean un ambiente propicio para que haya coagulación en la zona colonizada.

-Por otra parte, las proteínas dentro del coágulo tales como fibrinógeno o fibronectina atraen especies de estafilococos e incrementan su adherencia a la superficie del catéter.

7.2.9 DAÑO DE ESTRUCTURAS VECINAS

La punción venosa central puede lesionar cualquier estructura no vascular que esté anatómicamente cerca del sitio de punción. Están descritas lesiones del esófago, tráquea, linfáticos, nervios frénicos, vago, cadena simpática, plexo braquial, incluso catéter central en el espacio subaracnoideo.

Sin duda, la ayuda de la ultrasonografía en manos de operadores entrenados, tiene un rol importante en prevenir lesiones. Sin embargo, debe complementarse con una técnica rigurosa. Aparte de las complicaciones descritas existe una miscelánea, por mencionar algunas: extravasación de fármacos con daño tisular local, derrames pleurales por catéteres extravasculares intratorácicos, nudos producidos al instalar el CVC especialmente con el catéter de arteria pulmonar, guías que accidentalmente se dejan dentro del territorio venoso, fractura de catéter, fractura de guía en la colocación, flebitis, etc.

7.3 COMPLICACIONES DE FISTULAS ARTERIOVENOSAS

7.3.1 ANEURISMAS Y SEUDOANEURISMAS

Aproximadamente un 5-8 % de las fístulas arteriovenosas (FAV) desarrollan aneurismas, los peligros potenciales son la trombosis del acceso, la embolización

distal, el adelgazamiento y la erosión de la piel subyacente, que puede causar infección y/o sangrado, y el deterioro estético de la extremidad. Un aneurisma verdadero es una dilatación de un territorio de la fístula por degeneración de la matriz de colágeno de la pared vascular, pero manteniéndose íntegra la pared venosa o arterial. Lo más frecuente es que se afecte el trayecto venoso de las fístulas autólogas de larga duración. También podemos encontrar aneurismas venosos en la anastomosis de acceso venoso (AV) como consecuencia del hiperaflujo sanguíneo. Esporádicamente se han descrito aneurismas arteriales verdaderos, principalmente de la arteria axilar o la humeral, tras la ligadura de una fístula de codo. Los aneurismas verdaderos son poco frecuentes en accesos protésicos.

Los pseudoaneurismas son dilataciones pulsátiles y expansibles producidas por el sangrado subcutáneo persistente a través de una pérdida de continuidad de la pared de la fístula o de la prótesis. Pueden encontrarse tanto en FAV autólogas como protésicas, y también los encontramos en las anastomosis de AV. En la etiopatogenia de los aneurismas y pseudoaneurismas puede estar implicada una inadecuada técnica quirúrgica, como una manipulación poco cuidadosa de la vena, con pinzamiento, estiramiento o excesiva dilatación intraluminal, o una mala técnica de anastomosis, con discontinuidad de ésta. Pero, además, la aparición de aneurismas y pseudoaneurismas puede deberse a una inadecuada técnica de canulación durante las sesiones de hemodiálisis (HD): las punciones repetidas en un mismo punto pueden causar que la pared de la fístula o prótesis se debilite, con pérdida de continuidad y formación de un pseudoaneurisma, o que se cree una zona de estenosis, con una dilatación venosa proximal a ella.

7.3.2 TROMBOSIS

Se puede definir la FAV para hemodiálisis como la anastomosis de una arteria con una vena a través de una técnica quirúrgica bien establecida con la finalidad de arterializar el lecho venoso superficial o profundo para conseguir un flujo de sangre de más de 300 mL/min y permitir las punciones reiteradas. Las FAV pueden ser:

- Autólogas: anastomosis entre una arteria y una vena superficial para el desarrollo y punción de esta última.

- Protésicas: puente de material protésico entre una arteria y el sistema venoso profundo para la punción de esta.

La trombosis es la principal complicación de la FAV. El principal factor predisponente es la presencia de estenosis venosa, que es responsable del 80-90% de las trombosis.

Se produce como consecuencia de la disfunción cuando el flujo se reduce hasta un límite crítico (< 400 ml/min en FAVn o < 600 ml/min en FAVp).

Su tratamiento, que debería ser urgente para posibilitar la HD por dicho acceso y evitar la necesidad de CVC temporal, consiste en la extracción del trombo de forma quirúrgica o su disolución mediante métodos endovasculares (fibrinólisis, trombólisis mecánica, su combinación o con trombo aspiración). En cualquiera de las dos situaciones, lo ideal sería resolver la causa de la trombosis (generalmente una estenosis crítica) en el mismo acto para evitar retrombosis a corto plazo.

La aparición de la trombosis puede estar cercana a la cirugía en el tiempo y en este sentido pueden ser precoz o tardía:

- La trombosis precoz es definida como la que ocurre en los tres primeros meses después del procedimiento se debe generalmente a factores técnicos o a un sustrato vascular malo, pero si ocurre en las primeras horas o días después del proceder quirúrgico es debida a problemas técnicos y requiere revisión y de tratamiento quirúrgico.

- La trombosis tardía es definida como la ocurrida luego de tres meses, suele producirse por: la estenosis del retorno venoso (principal causa), la estenosis arterial, el traumatismo continuado del lugar de acceso por punciones repetidas durante la diálisis o la excesiva compresión externa de la fístula post-diálisis, la hipotensión, los niveles de hematocrito elevados, la hipovolemia, los estados de hipercoagulabilidad y la selección del material protésico.

Es conocido que la permeabilidad primaria (tiempo hasta la primera trombosis del injerto) es mayor para las fístulas autólogas que para los injertos protésicos. La trombosis en la prótesis es 3,8 veces más frecuente, lo que implica la necesidad de más trombectomía en la fístula.

Franco y otros encuentran en su estudio que la trombosis fue la complicación más frecuente, tanto al tener en cuenta el total de fístulas realizadas (28,2 %) como el total de fístulas complicadas (83,3 %) 5 Mientras que Molina y otros observan en su estudio que las principales causas de la pérdida de los accesos vasculares es el flujo insuficiente (51,7 %) y la trombosis (37,9 %), que en conjunto constituyeron casi el 90 % de las causas de la pérdida.

Cuando un paciente acude a la unidad de hemodiálisis con su FAV trombosada, comienza un proceso clínico que se puede afrontar de dos formas básicas: a) colocar un catéter venoso central para dializar al paciente y posteriormente remitirlo para realizarle una nueva FAV o b) intentar la reparación urgente de la FAV para su uso posterior, con lo que se intentaría evitar el ingreso del paciente y la colocación de un catéter venosos central.

7.4 INFECCIÓN

La infección de la fistura arteriovenosa (FAV) de los pacientes en hemodiálisis supone en un elevado número de casos, la definitiva pérdida del acceso y/o la posibilidad de tromboembolismo o sepsis.

Su diagnóstico en ausencia de signos locales de inflamación o supuración puede resultar difícil de establecer, en la medida en que no se han comunicado datos que permitan sugerir la utilidad de alguna exploración complementaria, y con frecuencia el diagnóstico no se hace hasta la exploración quirúrgica. La localización de focos sépticos se ha realizado en fechas recientes, mediante la detección escintigráfica del acumulo de leucocitos marcados con un radioisótopo. Se plantea, por ello, la valoración de esta técnica en pacientes en HD con sospecha de infección del acceso.

La infección de una FAV se debe, normalmente, a una aplicación inadecuada de las técnicas asépticas para manejo del AV. Por ello es necesario reconsiderar todo el protocolo de actuación y realizar actividades de formación del personal sanitario en relación con las medidas higiénicas preventivas de la infección de los AV. El conocimiento de las actividades relacionadas con la higiene de las manos y con la desinfección de la piel antes de acceder a una FAV ha de ser reforzado.

La infección puede presentarse como una zona con dolor, calor y enrojecimiento o como un pequeño absceso o escara en la zona de punción. Ante la aparición de cualquier signo o síntoma que denote presencia de infección se pondrá en marcha el protocolo de control de infecciones.

Si la FAV se puede seguir utilizando habrá que tomar una serie de precauciones. Se debe aislar la zona de infección, para evitar la contaminación de la piel donde se va a realizar la punción, y alejar las punciones lo más posible de dicha zona. No se debe manipular la zona infectada o realizar curas durante la sesión de HD.

7.5 MICROBIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES DE LA FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Hay unanimidad en la bibliografía existente en considerar a los estafilococos como la causa más frecuente de infección asociada al AV. Se ha descrito una estrecha relación entre la higiene personal y la colonización nasal y/o cutánea por *Staphylococcus aureus*, y también una mayor incidencia de infecciones del AV en pacientes portadores nasales de *S. aureus*.

El segundo grupo en frecuencia corresponde a los bacilos gramnegativos, que son especialmente frecuentes en las infecciones de FAVp a nivel de extremidades inferiores, por lo que la cobertura antibiótica empírica ante casos de infección debería tener actividad frente a grampositivos y gramnegativos. Es importante conocer los datos de susceptibilidad local de los microorganismos para poder definir el tratamiento empírico adecuado en cada centro. Una vez aislado el microorganismo responsable se ajustará el tratamiento antibiótico.

7.6 INFECCIÓN EN LA FÍSTULA ARTERIOVENOSA NATIVA

Las infecciones relacionadas con una FAVn son relativamente infrecuentes, siendo el tipo de AV con menor incidencia de dicha complicación.

La clínica se corresponde a la de las infecciones de piel y partes blandas: dolor, eritema local, drenaje de material purulento o aparición de masas fluctuantes sobre el trayecto de la vena. El diagnóstico es esencialmente clínico y analítico, y su extensión es definida por la exploración física. Estas infecciones habitualmente responden de forma adecuada al tratamiento antibiótico, que en presencia de fiebre y/o bacteriemia se debe iniciar de forma iv. El tratamiento se mantendrá durante 6 semanas ajustado a la susceptibilidad de los microorganismos implicados.

La localización más frecuente es en el trayecto venoso debida a canulaciones previas, por lo que, además, debe suspenderse la canulación en la zona afectada.

Con el tratamiento médico adecuado, la gran mayoría de casos presenta una buena respuesta clínica, lo que permite habitualmente la conservación completa de la FAV.

En los casos en que la exploración física sea sugestiva de la presencia de colecciones líquidas, tras su confirmación ecográfica se deberá realizar una punción o drenaje quirúrgico de estas.

De forma infrecuente, la infección se puede localizar a nivel de la anastomosis arteriovenosa, en cuyo caso está indicado realizar la desconexión de la FAV, debido al alto riesgo de hemorragia a nivel de la anastomosis arteria-vena.

En los casos de trombo infectado y/o embolias sépticas, asimismo estará indicada la desconexión de la FAV.

7.7 INFECCIÓN EN LA FÍSTULA ARTERIOVENOSA PROTÉSICA

La infección a nivel de las FAVp es de 2 a 3 veces más frecuente que en la FAVn, siendo asimismo más frecuente en las FAVp de la extremidad inferior. Factores de riesgo conocidos incluyen falta de higiene, presencia de DM, hipoalbuminemia, edad avanzada, dificultades de canulación, formación de hematomas periprótisis, hemorragias prolongadas posdiálisis y falta de esterilidad en la punción.

El cuadro clínico puede cursar con dolor local, exposición del injerto, aparición de un trayecto fistuloso con drenaje de material purulento o de una masa fluctuante sobre el trayecto protésico, eritema localizado o con una combinación de las anteriores, con o sin aparición de fiebre o septicemia.

El diagnóstico es fundamentalmente clínico y se debe complementar con una ED del AV para descartar o delimitar la extensión de posibles colecciones periprotésicas.

En los casos de duda diagnóstica o de infecciones subagudas o crónicas, estará indicada la realización de una gammagrafía con leucocitos marcados para detectar la presencia y extensión de la infección.

La permeabilidad del AV no es condición necesaria para la infección protésica, de forma que puede producirse asimismo en FAVp antiguas no permeables; dicha posibilidad se debe descartar ante cualquier proceso de fiebre o sepsis en estos pacientes.

7.8 ISQUEMIA DE LA EXTREMIDAD O SÍNDROME DE ROBO

Una de las complicaciones potencialmente más graves, pero afortunadamente poco frecuente, es el desarrollo de un cuadro de isquemia en el territorio distal de la extremidad tras la realización de la FAV.

Su incidencia varía entre un 1 y un 20% de todas las FAV en las extremidades superior, se presenta con mayor frecuencia en las FAVn a nivel del brazo (10-25%) y su incidencia en las FAVp (4-6%) es menor, y muy poco frecuente en las FAVn localizadas en el antebrazo (1-2%).

Tras la realización de la FAV, la presencia de una comunicación entre los circuitos arterial y venoso provoca un "shunt" de flujo hacia este último, de mucha menor resistencia periférica, en detrimento del lecho vascular distal de la extremidad. Esto produce de forma efectiva un fenómeno de "robo" de gran parte del flujo procedente de la arteria braquial hacia el sector venoso de la FAV. Este es el motivo por el que se conoce el cuadro de isquemia de la extremidad como "síndrome de robo de la FAV.

Dicho cortocircuito entre circulación arterial y venosa provoca una respuesta fisiológica en el organismo en forma de mecanismos compensatorios para mantener la perfusión tisular en el territorio distal de la extremidad, por lo que en la gran mayoría de pacientes no se llega a manifestar isquemia en dicho territorio. Únicamente en los casos en los que, debido a condicionantes previos del paciente, se encuentran alterados los mecanismos de compensación es cuando se llega a presentar la clínica de isquemia.

Estos mecanismos consisten, en primer lugar, en un aumento del calibre e hipertrofia en la arteria aferente del acceso, que permite el aumento en el flujo arterial necesario para el correcto desarrollo de la FAV; en segundo lugar, se produce un desarrollo de la circulación a través de colaterales, sobre todo a expensas de la arteria humeral profunda en las fístulas de brazo y de la arteria cubital y arco palmar en las fístulas de antebrazo; por último, en respuesta a la isquemia se produce una vasodilatación generalizada en el lecho vascular distal a la FAV, que provoca una disminución en las resistencias de dicho territorio y un aumento en la perfusión.

Así pues, en el desarrollo del SHD, además del fenómeno de “robo” hemodinámico, es habitual la presencia de otros factores que predisponen a su aparición, como es la presencia de estenosis u oclusiones en el territorio arterial proximal o una incapacidad en la adaptación del lecho vascular distal a la nueva situación hemodinámica creada.

Es por ello por lo que la mayoría de autores, así como las guías clínicas, prefieren el uso del término “síndrome de hipoperfusión distal” al de “robo de fístula”. Se consideran factores de riesgo de desarrollar isquemia la DM, el uso de la arteria humeral, la presencia de arteriopatía periférica, la edad avanzada, el tabaquismo, el sexo femenino, la presencia de AV previos fallidos en la misma extremidad y el antecedente de haber desarrollado SHD en la extremidad contralateral.

En cambio, no hay unanimidad entre los autores con respecto al diámetro de la anastomosis como factor de riesgo aislado, ya que, si bien en FAV de pequeño tamaño parece haber una relación directa entre el diámetro de la anastomosis y el

flujo, a partir de un determinado diámetro (75% de la arteria dadora) dicha relación desaparece.

7.9 HIPERAFLUJO

La insuficiencia cardíaca es la enfermedad cardiovascular más frecuente asociada a la ERC y está presente en un tercio de los pacientes incidentes en HD, lo que supone un elevado riesgo de mortalidad cardiovascular para estos pacientes. Paralelamente, hasta un 75% de los pacientes con ERC avanzada presenta una hipertrofia ventricular izquierda al inicio de la diálisis, lo que constituye también una variable predictiva de mortalidad.

Se han propuesto diversos mecanismos que podrían conducir de la creación de la FAV a la generación de patología cardíaca. Tras la creación del AV aparece de modo inmediato una reducción persistente de la presión arterial, de la rigidez arterial y de la resistencia periférica, lo que incrementa la actividad nerviosa simpática. Esta, a su vez, con la intención de mantener la presión arterial, aumenta la frecuencia y contractilidad cardíacas, con el consiguiente aumento del volumen de eyección y por lo tanto del GC, que se puede incrementarse en un 10-25%

En cuestión de días o semanas, se incrementa el volumen sanguíneo y el volumen y las presiones telediastólicas del ventrículo izquierdo. En unos 3 meses, puede desarrollarse un aumento mayor del GC, con un incremento en la masa y tamaño ventricular izquierdo, así como en el tamaño auricular.

De modo progresivo puede aparecer entonces una disfunción sistólica y diastólica, dilatación ventricular y reducción de la fracción de eyección, con un incremento en el flujo pulmonar y una posterior hipertensión pulmonar. De hecho, la incidencia de hipertensión pulmonar en el paciente en HD con FAV se ha descrito hasta en un 40%, en el contexto de un QA Elevado, Sin embargo, se ha sugerido que puede haber una disfunción basal en la vascularización pulmonar en un entorno urémico, lo que haría que la FAV precipitase la descompensación del circuito pulmonar al causar una disminución en la vasodilatación, Sin embargo, se ha sugerido que puede haber una disfunción basal en la vascularización pulmonar en un entorno

urémico, lo que haría que la FAV precipitase la descompensación del circuito pulmonar al causar una disminución en la vasodilatación

8. INTERVENCIONES DE ENFERMERIA EN PACIENTES CON HEMODIALISIS

Es primordial reconocer el papel que desempeña enfermería como disciplina que lidera el cuidado, y como principal responsable en la monitorización y control de la asistencia sanitaria prestada a los pacientes cada día en diversos entornos, Con el fin de brindar la mejor calidad de cuidados de enfermería a los usuarios que los requieren de esta atención de pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis t que proporciona las bases para la obtención de las intervenciones de enfermería más eficaces para llegar a unos resultados óptimos de cuidado

8.1 PROCEDIMIENTO DEL MANEJO DE LA MAQUINA, CONEXIÓN Y DESCONEJION DEL PACIENTE.

-Encender tratamiento de agua o en su caso las osmosis. 2: Encender la maquina; se realizará una prueba de luces

-Pulsar la tecla desinfección y programar un lavado

-Al final de este: Preparar e instalar bicarbonato natural y el ácido

-Empieza a parpadear la tecla TEST (si se presiona una vez se realiza el test, si se presiona por segunda vez cuando en la pantalla aparezca ANULAR TEST, este se anulará y pasara a la pantalla de diálisis).

-Montar la línea arterial, venosa y dializador; colocando este último con las letras hacia abajo, no hay que cerrar ninguna de las pinzas.

-ya que se encuentra de la apantalla de diálisis iniciamos el cebado. La línea arterial se hará, por gravedad, por lo que únicamente dejaremos derramarse la solución NaCl 0.9% y pinzaremos el extremo arterial. La cámara arterial se cebará en el momento en que abramos el tapón que la cierra. Una vez que el nivel de la solución este arriba, pinzamos y cerramos el tapón. Presionamos la tecla cebada y damos a la bomba de sangre un flujo de 180 ml/min. Para poder cebar el extremo venoso, cuando la solución llegue a la cámara venosa el clam se abrirá y con la flecha que está a un costado subiremos el nivel, cerramos la pinza de la misma y dejamos que

se derramen 200 ml de solución para que se barra el óxido de etileno que es lo que se utiliza para esterilizar el dializador. Pinzamos el extremo venoso e invertimos el dializador

-pasar al paciente, se le pesa, se le coloca el brazaletes y se toma la primera medición de signos vitales

-programar la ultrafiltración presionando la tecla menú de UF, programamos el líquido a extraer y el tiempo al que se va a realizar, si no se le va a ultrafiltrar, únicamente se programa el tiempo. Si el paciente requiere perfil de UF se seleccionará presionando el número del perfil seleccionando y confirmamos.

-programar sodio pasando a la tecla menú del líquido de la diálisis corroborando que la base de sodio se encuentra en 138 meq, la temperatura de 37 ° c y si se va a modificar el sodio nos colocaremos en perfil de sodio y seleccionamos el perfil de acuerdo a la indicación médica

-programamos la infusión de heparina. En una jeringa de 20 ml se carga las unidades a infundir. Se colocan en el soporte de la máquina y se baja el sujetador del embolo. Al terminar se presiona la tecla rate e indicar a parpadear el número del recuadro.

En ese momento programamos los ml/hrs presionaremos nuevamente la misma tecla para fijar información. Presionamos la tecla que tiene un reloj y al indicar a parpadear programamos con las flechas las horas de infusión. Presionamos nuevamente para que se fije la información.

-conectamos al paciente fistula arterial ventricular izquierda o catéter (hay que recordar que se tuvo apagado el líquido d diálisis habrá que encenderlo y cerrar la pinza de paso de la solución). Cuando llegue la sangre al detector óptico la maquina alarmara apareciendo en la pantalla fin de la preparación, presionamos RESET para iniciar en la hemodiálisis si existiera alguna alarma presionamos RESET hasta que en la pantalla aparezca la palabra diálisis

-Cerciorarse que las líneas de sangre estén bien conectadas, para evitar fugas y que también estén conectadas a los monitores de seguridad • Desinfectar la piel con isodine

-Puncionar la vena arterializada. Las agujas para hemodiálisis deben ser de acero, con pared ultra fina y tribiselada 25 a 30 cm de longitud y trastada con silicona, para facilitar la punción por la pared externa y el flujo sanguíneo por la interna. Las aletas de sujeción son de material antideslizante y flexible para permitir la rotación de la aguja si fuera necesario, con un tubo flexible que sirve de conexión, transparente y consistente de unos 20 cm de longitud, los calibres utilizados más frecuentemente son: 15-16-17 AG. Si el acceso vascular es un catéter tipo Mahurkar se conectara a las líneas previa extracción de solución permeabilizante cuando haya concluido la UF aparecerá en la pantalla fin de la UF, nosotros presionamos fin de la RESET; cuando lo hacemos aparece en la pantalla desconexión, seleccionar con la tecla a confirmar. Cuando ya se ha confirmado si es catéter, retornamos por gravedad y si es fistula, en la forma que comúnmente lo realizamos

- Disminución del flujo sanguíneo (50-100ml)

- Pinzar extremo de aguja arterial o catéter

- Desconexión de la línea arterial • Toma de muestras para laboratorio y tiempos de coagulación

-Retorno de la sangre del dializador hacia el paciente • Pinzar extremos de aguja venosa o catéter

- Desconexión de la línea venosa

- Desinserción de la aguja haciendo compresión sobre los sitios de punción y cubrirlos con gasa y vendaje con tela adhesiva.

-Si se utilizó catéter Mahurkar, permeabilizarlo, cubrirlo con gasas y cinta micropore

-Cuando el detector óptico ya no detecta sangre, se alarma la maquina presionamos RESET, apagamos la bomba de sangre e invertimos el dializador. Abrimos el bypass y conectamos el Hansen azul, cerramos la puerta y se derrama el dializador.

Cuando ya ha terminado se abre nuevamente y colocamos el Hansen rojo y cerramos. Regresamos la pipeta roja y azul, retiramos las líneas y dializadores

-Dar programa del lavado o desinfección a la máquina

- Se prepara todo el material: Se verifican las órdenes médicas

- Se Comprueban los parámetros, Se ceban las líneas y el dializado

-Se pesa al px. Se hacen las punciones o conexión del px. Programaremos en las máquinas vigilarémos la posible aparición de complicaciones Se les administra EPO, hierro o MV

-se desconectan los equipos y se realiza la hemostasia (es importante tener en cuenta que si la fístula es nueva se hará compresión con la mano y no con las pinzas de hemostasia). • Se administrará la medicación oral si procede Anemia y eritropoyetina Osteodistrofia renal Comezón (Prurito) Trastornos del sueño.

8.2 MONITORIZACION DE ENFERMERIA TRANSEMODIALISIS

Vigilancia y ajuste del pedo seco: Se realiza en cada sesión de hemodiálisis, valorando la existencia de sintomatología o semiología de híper/hipovolemia, Hipertensión arterial de inicio reciente o mal control con los fármacos habituales, disnea en el periodo previo a la hemodiálisis, ortopnea hipotensiones, calambres, edemas, injuria estación yugular, crepitantes a la auscultación.

La vigilancia del peso según el periodo previo a su incorporación al programa de hemodiálisis y las ganancias de peso inter diálisis nos pueden aportar información sobre el estado nutricional de los pacientes. El que se tenga un peso ideal del paciente, no se evitará tener complicaciones durante el tratamiento.

Registros de diálisis:

Individual para cada paciente.

Paso 1.- los datos que se deben registrar en las sesiones de hemodiálisis son: nombre del paciente, alergias, fecha, identificación del monitoreo, técnicas de

diálisis, hora de inicio, y fin de la sesión identificación de la enfermera o enfermero responsables de la sesión. El que se lleve un buen registro de enfermería, nos dará un panorama general para la siguiente sesión.

Paso 2.- material de diálisis: Dializador, agujas, liquido de cebardo, liquido de reposicion, tipo de heparina, concentrado acido y bicarbonato-

Paso 3.- Balance de liquidos: Peso seco, pre-HD, peso Post-HD ganancia de peso Inter diálisis, pérdida de peso intradialisis, y liquido perfundido durante la sesión.

Paso 4.- Acceso vascular: tipo de acceso, localización, estado, funcionalidad, fecha de realización, fecha de primera punción.

Paso 5.- cuidados especiales

Paso 6.- programación de sesión:

-Heparina de cebado, heparina continua o en bolus inicial y posteriormente horaria, hora de fin de heparina.

-Tiempo de diálisis, ultrafiltración (UF) programada.

-Perfil de ultrafiltración

-Perfil de conductividad

Paso 7.- control de constantes: La tensión arterial y la frecuencia cardiaca se registra, así como todas las que requiera de registrarse la temperatura corporal inicial y final. Se monitorizará la tensión arterial horario.

Paso 8.- control de parámetros del monitor: Flujo sanguíneo (Qb) real, presión venosa, presión transmembrana (PTM), temperatura del baño, conductividad, flujo de baño y UF horaria y UF total.

Paso 9.- Estado final del dializador y líneas.

Paso 10.- Control de glicemia en los pacientes diabeticos.

Paso 11.- Medicacion administrada.

8.3 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES CLINICAS

DURANTE LA HEMODIÁLISIS EN:

8.3.1 HIPOTENSIÓN

-Coloque al paciente en posición de trendelemburg para favorecer su restablecimiento y seguridad en caso de náuseas y vomito. Controle de inmediato la TA.

-Valoré la intensidad de hipotensión y actúe con celeridad en caso de hipotensiones y actúe con celeridad en caso de hipotensiones severas o bruscas.

-Solicite ayuda del resto del equipo y avise al médico en caso de pérdida de conciencia y/o convulsiones o síntomas (cefaleas intensas, perdida hemática, dolor, precordial)

-Infunda rápidamente solución fisiológica en cantidad suficiente para restituir la volemia y revertir los síntomas.

-Disminuya la UF al mínimo que permita el monitor en cada caso.

-Resuelva la causa que ha producido la hipotensión y seguir la prescripción médica.

-Vuelva a programar el monitor según los parámetros previstos o con las modificaciones necesarias una vez restablecido el paciente a la normalidad.

-Controle con regularidad de TA del paciente, aunque se haya normalizado.

-Devuelva la sangre al paciente precautoriamente o por prescripción médica si los síntomas no revierten dejando la aguja venosa o puerto venoso para infundir suero o medicación en caso necesario.

-Recomendarle al paciente ingiera sus alimentos una hora antes de su tratamiento para disminuir riesgo de vomito.

-Cuando el paciente llegue hipotenso a su sesión monitorizar continuamente la presión.

8.3.2 CEFALEAS

-Coloque al paciente en posición cómoda y segura antes la posibilidad de aparición de vomito. Interróguelo para averiguar la causa que la ha producido.

-Compruebe si es secundaria a otra complicación, actuando de acuerdo a la prescripción médica, si la causa requiere su intervención (HTA, UF excesiva, temperatura elevada del líquido de diálisis, administración de medicación vasodilatadora coronaria, estado de ansiedad, síndrome de desequilibrio dialítico.

-Disminuya momentáneamente UF y flujo sanguíneo según la causa.

-Valore la tensión arterial antes de la administración de analgésicos con efectos hipotensores.

-Administre analgésicos según prescripción médica.

-Aplique métodos físicos (frio local)

-Intente transmitir seguridad y confianza al paciente.

-Resuelva las ansiedades o dudas que se hayan podido presentar de forma clara y concisa.

-Programe nuevamente el monitor según los parámetros previsto o con las modificaciones necesarias

-Desconecte al paciente precautoriamente o por prescripción médica si los síntomas no revierten, dejando la aguja venosa o puerto venoso para la administración medicación en caso necesario.

8.3.3 NAUSEAS Y VOMITOS

-Coloque a l paciente en posición cómoda y segura que facilite la expulsión del vomito. Controle la tensión arterial.

-Disminuya la tasa de UF al mínimo que permita cada monitor durante unos minutos.

-infunda solución salina fisiológica según necesidades hemodinámicas del paciente.

- avisar al médico en caso de que se asocien otros síntomas como hipertensión, dolor precordial, dolor abdominal o si no cede el malestar del paciente, con los medios habituales.

-Administre medicación antiemética en caso necesario y según prescripción médica.

-Calcule el volumen del líquido y sólidos eliminados en el vómito para ajustar la pérdida total del paciente.

-Programe nuevamente el monitor según los parámetros previstos o con las modificaciones necesarias.

-Intente transmitir seguridad y confianza al paciente respondiéndole a todas sus dudas.

-Desconecte al paciente precautoriamente o por prescripción médica si los síntomas no revierten, dejando la aguja venosa o puerto para administrar medicación en caso necesario.

-Recomendarle al paciente que coma una hora antes de su sesión algo ligero.

8.3.4 SINDROME DE DESEQUILIBRIO DIALITICA

- Colocar al paciente en posición de acuerdo a la situación comprobar que su sintomatología no sea debida a otras complicaciones.

-Reduzca la UF al mínimo que permita cada monitor y el flujo sanguíneo y avise al médico.

-Aplique el tratamiento sintomático necesario (solución fisiológica, analgésicos) y la medicación prescrita según prescripción médica.

-Aclarar dudas del paciente.

-Desconecte al paciente precautoriamente o por prescripción médica, si los síntomas no revierten, dejando la aguja venosa o puerto para administrar medicación en caso necesario.

-Planifique las acciones a emprender conjuntamente con el médico.

-En pacientes que reciban por primera vez sesión, se recomienda que sea de dos horas, así se evitara que sea el síndrome de desequilibrio.

-En pacientes subsecuentes se valorará el tiempo adecuado para evitar este síndrome dependiendo de estudios y de la clínica que presenten,

8.3.5 CALAMBRES MUSCULARES

-Coloque al paciente en una posición de acuerdo a la situación que facilite la recuperación del calambre (presionando el pie de la extremidad afectada sobre una superficie dura, y ser posible, fría) Tome la TA para verificar si se acompaña de hipotensión arterial. Infunda solución fisiológica (según TA) disminuya el flujo sanguíneo y la UF momentáneamente. Intente aliviar el dolor localmente efectuando masaje con alcohol en la zona muscular afectada.

-Administre cloruro sódico hipertónico (CINa al 20%) en bolo según prescripción médica o si no cede el calambre con las anteriores medidas intente tranquilizar al paciente antes la aparición de calambres, transmitiendo seguridad y confianza.

-Programar nuevamente el monitor de HD según los parámetros previstos o con las modificaciones que consideren necesarias.

-Colocación de calor en la parte afectada.

-Perfilar adecuadamente el sodio

-Acciones de enfermería para Sensibilidad a la membrana

-Colocar al paciente en una posición cómoda segura que facilite el tratamiento de la sintomatología que se presente. Bajar el flujo sanguíneo.

-Desconecte al paciente precautoriamente o por prescripción médica si la sintomatología no cede o se agrava, dejando las agujas o los puertos para administrar medicación en caso necesario o reiniciar la sesión de HD.

-Planifique las acciones a emprender conjuntamente con el médico.

-Actúe sobre la dificultad respiratoria, dolor torácico, escalofríos o fiebre, según protocolos o indicaciones médicas.

- buscar la causa tratar de eliminarlo cambiando y dializador y las líneas, realizando un correcto cebado.

- Inicie de nuevo a sesión de HD una vez solucionada la causa y programe nuevamente el monitor teniendo en cuenta la cantidad de suero que se haya perfundido.

- Realizar el cebado y recircular del sistema con 100 mg de hidrocortisona.

8.3.6 EMBOLISMO GASEOSO

-Pare la bomba de sangre y pince la línea venosa para impedir que siga entrando aire al torrente circulatorio del paciente.

-Situé al paciente en trendelemburg sobre el costado izquierdo (para que e aire quede atrapado en el vértice del ventrículo derecho, pudiendo fluir la sangre fría a la arteria pulmonar y a los pulmones, evitando el desplazamiento de aire que produciría un embolismo pulmonar masivo). Visar de inmediato al médico y al resto del equipo, aunque la sintomatología sea leve.

-Administre oxigenoterapia al 100% (para que el intercambio gaseoso sea lo más eficaz posible en las zonas del pulmón que estén bien perfundidas y prevea la eventualidad de una parada respiratoria).

- Realice circuito cerrado para extender el aire del circuito extracorpóreo.

-Verificar la causa provocadora de aire.

-Reanude la sesión de HD, conectando nuevamente al paciente, si su estado lo permite, cuando el circuito esté libre de aire.

-Verifique que se cumplan todas las medidas de seguridad del circuito extracorpóreo y del monitor.

-Intente transmitir seguridad y confianza al paciente.

-Devuelva la sangre al paciente por prescripción médica si los síntomas no revierten, una vez libre de aire circuito, dejando la aguja venosa o puerto para administrar medicación en caso necesario. -En caso de que, entre aire al circuito, se debe disminuir el flujo de bomba y una manera de ayuda a sacar el aire de forma manual, es con una jeringa de 20 ml, introduciendo una gasa en la misma por la línea venosa ir sacando el aire. Esto para que no se pierda mucha sangre del paciente.

-Es importante verificar la funcionalidad de las alarmas de la maquina al inicio del tratamiento, así como la integridad del sistema del acceso vascular.

8.3.7 DOLOR PRECORDIAL

-Colocar al paciente en una posición cómoda y segura, que facilite su recuperación avisa al médico.

-Valore los parámetros hemodinámicos del paciente, TA pulso y frecuencia cardiaca central (arritmia, bradicardia, taquicardia).

-Reducir el flujo sanguíneo y la UF para disminuir la afectación hemodinámica.

-Valore el tipo de dolor teniendo en cuenta:

-La localización exacta del mismo.

-La intensidad e irradiación

-Las variaciones en la intensidad del dolor en relacion con los cambios de posición del paciente.

-Actúe según protocolo, administrando solución fisiológica a velocidad moderada, oxigenoterapia con mascarilla y medicación vasodilatadora coronaria y/o analgésica según prescripción médica.

-Restablezca a la normalidad la cifra de TA previamente a la administración o mientras dura el efecto de la medicación vasodilatadora coronaria o analgésica ya que contribuye al descenso de la misma.

-Controle los parámetros hemodinámicos del paciente con frecuencia hasta que restablezca la normalidad.

-Programa el monitor según los parámetros previstos o con las modificaciones necesarias.

-Dejar puerto venoso para administrar medicación en caso necesario.

-En pacientes cardiopatas no utilizar flujos mayores de 300mk/min.

-Es responsabilidad de la enfermera verificar los resultados de laboratorio, y poder detectar cuando el paciente este adinámico e hiperkalemico, ya que esto aumenta el riesgo de dolor precordial o arritmias.

-En pacientes con hipercalcemia utilizar acido son potasio. según prescripción médica o utilizar acido alternado 2k o 0k

8.3.8 PRURITO

-Colocar al paciente en posición cómoda y segura, que facilite su reconocimiento y tratamiento. Compruebe que tipo de prurito presenta el paciente para establecer su posible causa.

-Cambie el apósito y/o la solución desinfectante en caso de reacciones locales.

-Revise y refuerce los conocimientos del paciente sobre la medicación y la dieta, aclarando las dudas que puedan surgir.

-Administre medicación según prescripción médica en caso de crisis pirógena y/o reacción alérgica.

-Proceda a realizar la devolución de la sangre y a empezar nuevamente la diálisis en caso de alergia a la membrana o al agente esterilizante según prescripción medica

-Hay que tomar en cuenta que el prurito puede estar relacionado con un trastorno psicológico. Lo único que queda es tranquilizar al paciente utilizando placebos.

8.3.9 HEMOLISIS

Coloque al paciente en posición que se indique, y cómoda que facilite las maniobras al realizar y garantice su seguridad. Compruebe que se ha producido una hemolisis por el estado del circuito (aspecto achocolotado-marron de la sangre a través de las líneas arterial y venosa).

-Desechar la sangre hemolizada, dejando las agujas insertadas o puertos para administrar medicación o reundar la HD, si el estado del paciente lo permite.

-Planificar con el medico las acciones que se van a emprender.

-Observe la situación clínica del paciente.

-Administre oxígeno al 100% y la medicación.

ón prescrita por el médico, según la gravedad del cuadro clínico que presente el paciente.

-Reanude la HD si el estado del paciente lo permite una vez solucionada la causa de la hemolisis, ajustando la UF para extraer el exceso de líquido acumulado.

-Intente transmitir seguridad y confianza al paciente.

-Resuelva las ansiedades o dudas que se hayan podido presentar de forma clara y concisa.

-Realice las anotaciones correspondientes.

-No mantener por mucho tiempo la recirculación en circuito cerrado ya con la sangre, puesto que esto es un factor que ocasiona la hemolisis.

-Verificar que el líquido de diálisis no esté a temperatura alta.

8.3.10 ESCALOFRIOS Y/O FIEBRE

-Avisé al médico.

-Tome la temperatura al paciente para comprobar la presencia de fiebre.

-Revise los parámetros del monitor para comprobar si la temperatura programada de la sala.

-Compruebe en la gráfica del paciente la temperatura de entrada.

-Compruebe en la gráfica del paciente la temperatura de entrada.

-Compruebe en graficas anteriores la presencia de anomalías físico-clínicas.

- Interrogue al paciente para detectar signos y síntomas de patologías que puedan producir escalofríos y/o fiebre.
- Compruebe si se han cumplido las condiciones de asepsia durante todo el proceso de montaje, cebado, punción y conexión para descartar una crisis de pirógenos
- Comprobar si hay signos de infección (zona de punción, intervenciones quirúrgicas, heridas, abscesos, punto de inserción de catéteres).
- Administrar medicación indicada
- Extracción sanguínea para detectar agente causal.
- Transmitir confianza y resolver sus dudas del paciente.
- Desconectar al paciente precautoriamente o por prescripción médica si los síntomas o revierten, dejando la aguja venosa o puerto venoso para administrar medicación en caso necesario.
- Planifique las acciones a emprender con el médico.
- Disminuir la temperatura de la máquina, para que nos ayude a disminuir la temperatura corporal del paciente.
- Extremar las medidas universales tanto en el paciente como del personal que labora en la unidad.

8.3.11 CONVULSIONES

- Colocar al paciente en forma que garantice su seguridad (en casi de pacientes con antecedentes de convulsiones tome las medidas precautorias necesarias para que, en caso de tener un episodio, no se pueda caer de su cama o sillón reclinable o golpearse con algún objeto)
- Garantice la permeabilidad de la vía aérea y oxigenación adecuada.
- Administre la medicación rescrita según protocolo en pacientes con antecedentes de crisis convulsivas.
- Compruebe la causa que ha provocado las convulsiones para instaurar el tratamiento adecuado.

- compruebe la situación hemodinámica del paciente (TA Y FC).
- Colocar al paciente en trendelemburg para favorecer el riesgo sanguíneo cerebral.
- -Administre solución fisiológica hasta que ceda el cuadro y se recupere la conciencia.
- Reduzca el flujo sanguíneo y UF hasta que mejore la sintomatología.
- Controle con frecuencia al paciente.
- Programa de nuevo la HD según los parámetros previstos o con las modificaciones necesarias.
- transmitir confianza y resolver dudas al paciente.
- Monitorización constante durante el tratamiento para evitar complicaciones que nos desencadenen las crisis convulsivas y más si son pacientes con antecedentes de estas.

8.5 DESCONEXIÓN DE PACIENTE DE LA MAQUINA DE HEMODIÁLISIS

8.5.1 FÍSTULA ARTERIOVENOSA

- Se llevarán a cabo las medidas de precaución universales a fin de evitar la transmisión de infecciones.
- Verifique que los parámetros programados para la sesión se han cumplido.
- Deje el monitor en situación de final de HD, si es posible, o anule los parámetros de diálisis.
- Comprobar que las alarmas de seguridad siguen conectadas.
- Coloquen en el soporte la solución y retorno y conéctela en la zona de infusión de la línea arterial.
- Pare la bomba de sangre arterial
- Es aconsejable realizar una velocidad de retorno moderada, para prevenir posibles alteraciones hemodinámicas en pacientes con antecedentes de patologías

cardiovasculares, aumento de la tensión arterial, cefaleas post-hemodialisis en ancianos y en niños.

-Pince la línea arterial por detrás de la zona de infusión y limpieza de restos sanguíneos por gravedad.

-Pince nuevamente la línea arterial por detrás de la zona de infusión de suero y despince la línea arterial.

-Ponga en marcha la bomba de sangre a una velocidad de más/menos 150 ml/min

-Infunda tanta solución final como sea preciso al objeto de devolver totalmente la sangre al paciente.

-Realice o solicite del personal auxiliar que haga la hemostasia en caso de que el paciente éste imposibilitado para realizar una hemostasia adecuada.

-Verifique que no hay pérdidas sanguíneas.

-Deseche todo tipo de agujas o material contaminado susceptible de provoca accidentes en el contenedor dispuesto a tal fin.

-Desconecte las líneas del circuito hidráulico y colóquelas en su lugar correspondiente en el monitor.

-Deseche todo el circuito hemático (dializador y líneas), ponga en marcha el proceso de desinfección del monitor de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

-Verifique el tiempo de hemostasia se puede dar por finalizado y coloque el apósito definitivo

-Siga el protocolo de vigilancia establecido para el final de la sesión.

-Cuando se retiran las agujas y tarda mucho en la hemostasia, se pueden utilizar satín hemostático en el sitio de punción, para que coagule más rápido.

-Usar la mínima cantidad de heparina y hacer enjuagues con una solución salina al 0.9% cada hora en el tratamiento del paciente, ayuda a una hemostasia rápida en la FAVI.

-Verificar que el monitor ésta realizando debidamente el proceso de desinfección.

-Registrar la actividad realizada en la gráfica del paciente, en el lugar indicado para ello, el estado del circuito una vez finalizada la sesión, con objeto de tomar las medidas oportunas ante la anemia que es habitual en la ERC.

8.5.2 CATETER

-Verifique los parámetros programados para la sesión al paciente sobre la técnica que se va a realizar, colóquese la mascarilla, gorro y cubrebocas y manejar catéter de forma estéril.

-Prepare mesa o campo estéril.

-Colóquese guantes estériles.

-Deje el monitor en situación de final de HD, si es posible, o anule los parámetros de diálisis.

-Compruebe que las alarmas de seguridad siguen conectadas.

-Pare la bomba de flujo de sangre y abrir la llave del equipo de infusión.

-Despince la conexión de la línea arterial del equipo de infusión

-Retorne la sangre de la línea arterial por gravedad.

-Pince la línea arterial y la rama arterial del catéter.

-Se debe manipular los catéteres procurando moverlos lo menos posible para evitar tanto erosiones en el punto de inserción como rozamiento de tejidos internos en caso de catéteres permanentes portadores de dacrón de sujeción.

-Ponga en marcha la bomba y retorne la sangre al paciente.

-Pince la línea venosa y la rama venosa del catéter.

-Desconecte las ramas arterial y venosa del catéter de las líneas de diálisis.

-Cámbiese los guantes e introduzca solución fisiológica en ambas ramas del catéter

-Coloque los tapones de luer-lock en cada rama del catéter.

-Coloque apósito estéril que cubra y proteja el catéter.

-Siga los protocolos de cuidados de enfermería post-HD y desinfección

9. CONCLUSIÓN

La entrada de pacientes de edad avanzada en programa de hemodiálisis implica un cambio en el trabajo diario del personal de enfermería con los cambios en las características de la población, debemos adecuarnos a las nuevas particularidades del enfermo renal de manera progresiva e individualizada, encaminándonos hacia la aplicación de unos cuidados integrales y no centrarnos sólo en los aspectos técnicos de nuestro trabajo, es importante tener en cuenta aquella investigación acerca del papel de las enfermeras en la sesión de hemodiálisis ya que el paciente tiene un cambio en su vida muy drástico en muchos aspectos, de salud como psicológico, permitiendo al mismo sabes identificar complicaciones que dificultan el proceso de tratamiento de hemodiálisis.

La Hemodiálisis es el tratamiento sustitutivo renal más extendido, y a menudo lo único que separa la vida de la muerte en el enfermo con Enfermedad Renal Terminal. Este tratamiento permite extraer la sangre del organismo, hacerla circular de forma continua a través de un filtro (dializador) y eliminar las toxinas y el exceso de líquido, funciones que el riñón ya no puede realizar.

Para que la sangre fluya del cuerpo al dializador y viceversa se necesita un vaso sanguíneo con un buen flujo lo que se consigue con la creación de lo que llamamos Acceso Vascular (Fístula Arteriovenosa, Injerto Sintético), creados mediante la anastomosis de una arteria con una vena; o con la inserción de un Catéter Venoso Central (yugular, subclavio o femoral).

La atención de la Enfermera de Hemodiálisis se centra en cuatro aspectos fundamentales del cuidado del paciente: la educación sanitaria, la vigilancia y control de los parámetros de la diálisis para asegurar la eficacia de la técnica, la vigilancia y control del buen funcionamiento del acceso vascular, la detección y

corrección de posibles complicaciones asociadas al tratamiento sustitutivo y a la Enfermedad Renal.

Educación sanitaria: en este ámbito es muy importante el consejo dietético, incluida la restricción de la ingesta de líquidos (el paciente es pesado antes y después de cada sesión de hemodiálisis, lo que permite conocer el volumen acumulado entre sesiones y que se eliminará con el tratamiento); y la evaluación del cumplimiento dietético por parte del paciente (para evitar complicaciones relacionadas por ejemplo con la hiperpotasemia, hipercalcemia o la hipervolemia). Se incluye aquí también formación sobre el cuidado del acceso vascular y los signos y síntomas que requerirán consulta inmediata con los profesionales sanitarios.

Parámetros de la diálisis: los monitores de hemodiálisis proporcionan datos que permiten una evaluación continua de la eficacia del tratamiento, así como de la funcionalidad del acceso vascular. Es labor de la enfermera la interpretación y registro de estos parámetros.

El acceso vascular es la línea de vida del paciente y su buen funcionamiento uno de los objetivos principales de los cuidados de enfermería, antes, durante y después de cada sesión de Hemodiálisis. La enfermera evalúa la funcionalidad y registra la presencia de signos y síntomas que podrían provocar complicaciones o la pérdida del acceso a corto o a largo plazo.

Complicaciones: las complicaciones durante y después de la hemodiálisis suelen estar relacionadas con la no tolerancia del paciente a la sesión (hipotensión, vómitos, dolor, calambres, etc.) o con dificultades en la función del acceso vascular. Una evaluación continua de las constantes vitales entre otros ayuda a prevenir estas complicaciones y a detectarlas de forma precoz. El paciente en programa de hemodiálisis es un paciente crónico, habitualmente pluripatológico, que “debe conectarse a una máquina tres días a la semana durante tres o cuatro horas para poder seguir viviendo”. No se han de olvidar las consecuencias psicológicas que esto le puede suponer, consecuencias que a menudo se manifiestan en forma de depresión que puede ir en detrimento de su autocuidado.

En este contexto enfermería ejerce un importante papel de apoyo emocional que también se ha de tener en cuenta. Gracias a la presente tesis se logró mostrar que las intervenciones de enfermería son muy importantes durante su estancia de la terapia de su remplazo renal, previniendo y ayudando en sus complicaciones que a largo plazo pueden dejar secuelas, y por eso estas actividades se deben conocer y saber manejar en todos los ámbitos de esta.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1 BÁSICA

- Hypertension in hemodialysis patients with nifedipine. Hypertension, 1983.
- Cressman MD Vidt Dg, Gifford RW JR, Moore WS y Wilson DJ: Intravenous Labetalol in the management of severe hypertension and hypertensive emergencies. Am Heart J, 1984. Friedman EA: Controversy in renal disease. Dialysis-induced hypotension. Am J Kidney Dis, 1982.
- Wizemann V, Kramer W, Funke T y Schutterle G: Dialysis-induced cardiac arrhythmias: fact or fiction? Importance of preexisting cardiac disease in the induction of arrhythmias during renal replacement therapy. Nephron, 1985.
- Blagg CR y Tenckhoff H: Microbial contamination of water used for hemodialysis. Nephron, 1975
- Chazan BI, Rees SB, Balodimos MC, Younger D y Ferguson BD: Dialysis in diabetics. A review of 44 patients. JAMA, 209:2026-2030, 1969.
- Tyler HR: Neurologic disorders in renal failure. Am J Med 44:734-748, 1968.
- Arieff AI, Lazarowitz VC y Guisado R: Experimental dialysis disequilibrium syndrome: Prevention with glycerol. Kidney Int, 14:270-278, 1978.
- LaGreca G, Dettori P, Biasioli S, Fabris A, Feriani M, Pinna V, Pisani E y Ronco C: Brain density studies during dialysis 1980.
- Hampl H, Kloop HW, Michels N, Mahiout A, Schilling H, Wolfgruber M, Schiller R, Henefeld F y Kessel M: Electroencephalogram investigations of the

disequilibrium syndrome during bicarbonate and acetate dialysis. Proc Eur Dial Transplant Assoc, 1982

- Degoulet P, Reach I, Di Giulio S, Devries C, Rouby JJ, Aime F y Vonlanthen M: epidemiology of dialysis induced hypotension. Proc Eur Dial Transplant Assoc, 1982.
- Mansell MA, Morgan H, Moore R, Kong CH, Laker MF y Wing Aj: Cardiovascular and acid-base effects of acetate and bicarbonate haemodialysis. Nephrol Dial Transplant, 1987.
- Hirakata H, Onoyama K, Hori K, Fujimi S y Fujishima M: the hemodynamic and humoral responses to tilting in diabetic patients on chronic hemodialysis treatment. Clin Nephrol, 1987.
- Sherman Ra, Torres F y Cody RP: Postprandial Blood pressure changes during Hemodialysis. M J Kidney Dis, 1988.
- Henrich WL, Woodard TD, Blachley JD, Gomez-Sanchez C, Pettinger W y Cronin RE: Role of osmolality in blood pressure stability after dialysis and Ultrafiltration. Kidney Int 1980.
- Heyka RJ y Paganini EP: Blood pressure control in chronic dialysis patients. En Replacement of renal function by dialysis patients. Editado por John F. Maher. Kluwer Academic Publishers Boston, 1988.

10.2 COMPLEMENTARIAS

- Andreu Periz Lola, Force Sanmartín Enriqueta, 500 Cuestiones que plantea el cuidado del enfermo renal, 2da edición, 2001. * ° Galera-Fernández et al, Acceso vasculares para hemodiálisis: Cuidados de enfermería: Angiología, 2005, 57 (suppl2): S159-S168.
- Guía de Práctica Clínica IMSS- 335, prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica temprana, CENETEC, 2009.

- Guía de práctica Clínica ISSSTE-680, Manejo de accesos vasculares en hemodiálisis en adultos con insuficiencia renal crónica en el segundo y tercer nivel de atención, CENETEC, 2013.
- Guía de buenas prácticas en hemodiálisis. Instituto de nefrología, Departamento de hemodiálisis ambulatorias, Cuba, 2003, pag. 1-173.
- Guía SEN (Sociedad Española de Nefrología) Volumen 26, Suplemento 8, 2006, pag. 1-87
- Johnson Marion, Vínculos de NOC y NIC a NANDA-1, y Diagnósticos médicos. Elsevier Mosby, 2012.
- Manual de Precedimientos de diálisis. Comité para la gestión de la calidad en la asistencia nefrológica. Uruguay, 2010.
- Manual de protocolo de Procedimientos y Actuación de enfermería en Hemodiálisis, Elaborado por: Departamento de docencia e investigación instituto nacional de nefrología Comité interinstitucional de revisión, Paraguay 2013.
- NFK-KDOQI Guidelines practice 2006
- NFK-KDOQI guidelines practice 2013
- Norma Oficial mexicana nom-003-ssa3-2010, para la práctica de la hemodiálisis. Miranda camarero Victoria, 2004.
- Subsecretaría de innovación y calidad Comisión Innovación y Calidad Comisión interinstitucional de Enfermería, Guía técnica para la dotación de recursos humanos en enfermería México, 2003.
- Valderrabano Quintana Fernando, Tratado de Hemodialisis 2da edición, editorial Norma, 2002.

10.3 ELECTRÓNICA

http://www.medicinasalud.unam.mx/temas/2009/02_feb_2k9.pdf

<https://www.revistanefrologia.com/es-presion-arterial-progresion-enfermedad-renal-articulo-X1888970013001180>

file:///C:/Users/maan_/Downloads/YourKidneys-SP_508%20(2).pdf

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/informacion-general/diagnostico#:~:text=un%20examen%20de%20sangre%20que,quando%20los%20ri%C3%B1ones%20est%C3%A1n%20da%C3%B1ados.>

: <https://concepto.de/variable/#ixzz6ZUV6tP35>

<https://sites.google.com/site/fundamentosdelainvestigacion1a/unidad-2-la-investigacion-como-un-proceso-de-construccion-social/2-3-tipos-de-metodos-inductivo-deductivo-analitico-sintetico-comparativo-dialectico-entre-otros>

<https://www.enfermeria21.com/diario-dicen/el-papel-de-los-enfermeros-ante-la-hemodialisis-DDIMPORT-057369/>

<https://tesisplus.com/justificacion-de-la-investigacion/caracteristicas-justificacion-investigacion/>

https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/huc_informacionpacientes/es_hcru/adjuntos/Gu%C3%ADa%20de%20cuidados%20para%20el%20enfermo%20renal.pdf

file:///C:/Users/maan_/Downloads/YourKidneys-SP_508.pdf

<https://es.slideshare.net/alejandravaldes37853/generalidades-de-hemodialisis>

https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/va_span.pdf

<https://www.salud.mapfre.es/enfermedades/reportajes-enfermedades/diferencia-arterias-venas-capilares/#:~:text=que%20debes%20saber%E2%80%A6,Una%20arteria%20es%20un%20vaso%20sangu%C3%ADneo%20encargado%20de%20la%20distribuci%C3%B3n,oxigenada%20nuevamente%20en%20el%20pulm%C3%B3n.>

[http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/GPC-Adecuacion-de-Hemodialis-
Version-Corta.pdf](http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/GPC-Adecuacion-de-Hemodialis-
Version-Corta.pdf)

[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/16gt_di
alisis.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/16gt_di
alisis.pdf)

<http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v38n3/v38n3a05.pdf>

<http://www.carlosvaqueropuerta.com/pdf/libros/2019/HEMODIALISIS-WEB.pdf>

[https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/acceso-
vascular-para-](https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/acceso-
vascular-para-)

[hemodialisis/#:~:text=La%20f%C3%ADstula%20\(tambi%C3%A9n%20denominada
%20%C2%ABf%C3%ADstula,las%20paredes%20de%20la%20vena.](https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/acceso-
vascular-para-hemodialisis/#:~:text=La%20f%C3%ADstula%20(tambi%C3%A9n%20denominada
%20%C2%ABf%C3%ADstula,las%20paredes%20de%20la%20vena.)

<https://www.uv.mx/personal/cblazquez/files/2012/01/Sistema-Venoso.pdf>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Vena#:~:text=Generalmente%2C%20las%20venas%2
0se%20caracterizan,los%20ri%C3%B1ones%20o%20el%20h%C3%ADgado](https://es.wikipedia.org/wiki/Vena#:~:text=Generalmente%2C%20las%20venas%2
0se%20caracterizan,los%20ri%C3%B1ones%20o%20el%20h%C3%ADgado)

http://www.medicinaysalud.unam.mx/temas/2009/02_feb_2k9.pdf

[https://www.revistanefrologia.com/es-presion-arterial-progresion-enfermedad-
renal-articulo-X1888970013001180](https://www.revistanefrologia.com/es-presion-arterial-progresion-enfermedad-
renal-articulo-X1888970013001180)

[file:///C:/Users/maan_/Downloads/YourKidneys-SP_508%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/maan_/Downloads/YourKidneys-SP_508%20(2).pdf)

[https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-
salud/enfermedades-rinones/informacion-](https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-
salud/enfermedades-rinones/informacion-)

[general/diagnostico#:~:text=un%20examen%20de%20sangre%20que,quando%20
los%20ri%C3%B1ones%20est%C3%A1n%20da%C3%B1ados.](https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-
salud/enfermedades-rinones/informacion-general/diagnostico#:~:text=un%20examen%20de%20sangre%20que,quando%20
los%20ri%C3%B1ones%20est%C3%A1n%20da%C3%B1ados.)

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA3-2010, PARA LA PRACTICA DE LA HEMODIALISIS

11. GLOSARIO

anastomosis: es una conexión quirúrgica entre dos estructuras. Generalmente quiere decir una conexión creada entre estructuras tubulares, como los vasos sanguíneos o las asas del intestino.

acceso vascular: Es una apertura hecha en la piel y vaso sanguíneo durante una corta operación. Cuando usted tiene una diálisis, su sangre fluye a través de la apertura hacia la máquina de hemodiálisis

albumina: Proteína animal y vegetal, rica en azufre y soluble en agua que constituye el componente principal de la clara del huevo y se encuentra también en el plasma sanguíneo y linfático.

arritmia: cuando los impulsos eléctricos que coordinan los latidos cardíacos no funcionan adecuadamente, lo que hace que el corazón lata demasiado rápido, demasiado lento o de manera irregular

Acidosis tubular renal (ATR) Defecto de los riñones que impide la normal secreción de ácidos. La imposibilidad de segregar ácidos puede provocar debilidad ósea, cálculos renales y crecimiento deficiente en los niños.

Antihipertensivo Medicamento que baja la presión arterial.

Anuria Afección en la que una persona deja de producir orina.

B

Biocompatibilidad: es un término derivado del prefijo bio- (del griego βίος, “vida, ser vivo”) y de la palabra compatibilidad (“capacidad de estar con”). Es la capacidad de un material para actuar con una respuesta adecuada del medio biológico en el cual son utilizados (un ser humano u otro ser vivo)

Bacteria: Conjunto grande de microorganismos unicelulares. Algunas **bacterias** causan infecciones y enfermedades en los animales y los seres humanos

Banding: Técnica quirúrgica consistente en la disminución del diámetro de la vena de salida de la fístula arteriovenosa constriñendo (banding) dicha vena mediante un dispositivo externo, con el objeto de reducir el flujo a nivel del acceso vascular

Birrefringencia: Característica óptica que consiste en la separación de un rayo luminoso en dos, dependiendo del ángulo de incidencia, compartida por estructuras cristalinas anisotropas no cúbicas y estructuras biológicas semejantes

Betabloqueantes: tratan la presión arterial alta y otras afecciones, como problemas cardíacos.

Bradycardia: Una **bradicardia** es un descenso de la frecuencia cardíaca normal. Normalmente, el corazón de un adulto late entre 60 y 100 veces por minuto en reposo. Si tienes **bradicardia**, el corazón late menos de 60 veces por minuto

C

catéter es un tubo delgado normalmente hecho de un plástico suave y flexible. Este dispositivo médico es utilizado para el drenaje de líquidos que puede ser introducido o extraído del cuerpo

cloramina: (monocloramina) es un compuesto químico de fórmula NH_2Cl Por lo general se utiliza como una solución diluida con función desinfectante. El término **cloramina** también hace referencia a una familia de compuestos orgánicos con fórmulas R_2NCl y RNCl_2 (siendo R un grupo orgánico)

Catéter venoso central: Tipo de acceso vascular compuesto de material sintético de una o dos luces que permite alcanzar las venas centrales o la aurícula derecha a partir de su inserción en una vena, habitualmente la yugular interna o la femoral común

Catéter venoso central no tunelizada: Tipo de catéter venoso central que no se sitúa en un túnel subcutáneo hasta su entrada en la vena

Catéter venoso central tunelizado: Tipo de catéter venoso central situado en un túnel subcutáneo hasta su entrada en la vena, habitualmente provisto de un sistema de anclaje mediante un manguito (cuff) que permite su fijación al tejido subcutáneo mediante una reacción de fibrosis

Creatinina: Compuesto que el cuerpo elimina en la orina. Las concentraciones de creatinina se miden para vigilar el funcionamiento de los riñones

D

dializador es el elemento central de la hemodiálisis, donde se producen el intercambio de sustancias entre la sangre y el líquido de diálisis (LD); la ultrafiltración (UF) y la retro filtración

diálisis es un tratamiento médico que se encarga de desempeñar la función de filtrar la sangre de unos riñones que han dejado de funcionar hasta que se curan o son sustituidos por riñones donados a través de un trasplante

deferoxamina es un sideróforo que se obtiene del *S t reptomyces pilosus*. En el organismo es capaz de combinarse con el hierro férrico de los depósitos de ferritina y hemosiderina y en mucho menor grado con el de la transferrina, formando ferrioxamina, un complejo estable e hidrosoluble

disnea es la **dificultad respiratoria** o falta de aire. Es una sensación subjetiva y por lo tanto de difícil definición

Distensión es el "cambio en el tamaño o forma de un tejido u órgano tras aplicar una tensión externa".

E

electromiografía (EMG) es un procedimiento de diagnóstico que se utiliza para evaluar la salud de los músculos y las células nerviosas que los controlan (neuronas motoras)

embolización: Procedimiento en el que se utilizan partículas, como esponjas de gelatina o perlas minúsculas, para impedir el flujo en un vaso sanguíneo.

La **embolización** se puede usar para detener el sangrado o para prevenir el flujo de sangre a un tumor o área de tejido anormal.

eritropoyetina es una hormona producida por el riñón, cuya función es mantener constante la concentración de glóbulos rojos en la sangre

estenosis. Un estrechamiento anormal de cualquier canal; por ejemplo, un estrechamiento de una de las válvulas del corazón. Estrechamiento de una abertura o conducto del cuerpo. La **estenosis** de una arteria puede reducir el paso sanguíneo a través de ella.

Endotoxina Cualquier toxina microbiana que no es secretada o liberada por la célula más que cuando tiene lugar la lisis celular. Puede estar unida a la superficie celular o ser intracelular.

Estenosis yuxtaanastomótica de la fístula arteriovenosa nativa Estenosis localizada en un área que comprende desde la zona inmediatamente adyacente a la anastomosis hasta los 5 cm postanastomosis

Estenosis venosa central Estenosis localizadas en el sector venoso desde la vena axilar hasta su drenaje en aurícula derecha, y que comprende las venas axilar y subclavia, el tronco braquiocefálico y la vena cava superior. En el territorio de la cava inferior comprendería, además de esta, las venas ilíacas

F

Filtración: proceso por el que un líquido es forzado a pasar a través de una membrana u otra barrera por una diferencia de presión entre los dos lados de ésta

Fístula: Abertura anormal o pasaje entre dos órganos, o entre un órgano y la superficie del cuerpo. Las **fístulas** pueden ser causadas por lesión, infección o inflamación, o pueden crearse durante una cirugía

Fosfato: Forma del ácido fosfórico que contiene fósforo. En el cuerpo, los fosfatos se encuentran en los huesos y los dientes. Los fosfatos se pueden usar para tratar una concentración alta de calcio en la sangre

Flebografía: exploración realizada mediante la administración intravenosa de contraste yodado a través de la canalización de una vena periférica que permite el estudio de las venas de los miembros superiores o inferiores y su drenaje hasta cavidades cardíacas

Flujo de bomba del circuito de hemodiálisis Volumen de sangre por unidad de tiempo extraído del paciente y que se incorpora al circuito extracorpóreo de hemodiálisis, expresado en ml/min

Fístula arteriovenosa Circuito creado mediante la conexión de una arteria y una vena con el fin de ser utilizado para efectuar la conexión a la hemodiálisis mediante su canulación

G

geoda es una cavidad rocosa, normalmente cerrada, tapizada con cristales (a menudo automórficos) y otras materias minerales.

Glándulas adrenales pequeña que produce hormonas esteroideas, epinefrina y norepinefrina. Estas hormonas ayudan a controlar los latidos del corazón, la presión arterial y otras funciones importantes del cuerpo. Hay dos **glándulas adrenales**, cada una ubicada sobre cada riñón.

glucosilaciones un proceso bioquímico en el que se adiciona un glúcido a otra molécula. Esta molécula se denomina aceptor. La molécula aceptora puede ser de muchos tipos, por ejemplo de naturaleza proteica o lipídica.

glucoproteínas o glicoproteínas son moléculas compuestas por una proteína unida a uno o varios glúcidos, simples o compuestos. Destacan entre otras funciones la estructural y el reconocimiento celular cuando están presentes en la superficie de las membranas plasmáticas (glucocálix).

glomerulonefritis es la inflamación de los pequeños filtros de los riñones (glomérulos). Los glomérulos eliminan el exceso de líquido, los electrolitos y los desechos del torrente sanguíneo, y los hacen pasar a la orina

Glomérulo renal: Unidad anatómica funcional del riñón donde radica la función de filtración del plasma sanguíneo; está constituido por una red de vasos capilares rodeado por una envoltura externa en forma de copa llamada cápsula de Bowman ubicada en el nefrón del riñón de todos los vertebrados.

H

Hiperosmolaridad: La pérdida de agua también hace que la sangre sea más concentrada de lo normal.

hipertensión, también conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. Cada vez que el corazón late, bombea sangre a los vasos, que llevan la sangre a todas las partes del cuerpo.

Hemolisis: Deterioro de los glóbulos rojos

hipercalcemia es una enfermedad en la que el nivel de calcio en la sangre está por encima del normal. Demasiado calcio en la sangre puede debilitar los huesos, formar cálculos renales e interferir en el funcionamiento del corazón y el cerebro.

hipoalbuminemia es una condición clínica en la cual existe una disminución en los niveles séricos de albúmina por debajo de 3,5 g/dL.

Hemotórax: Es una acumulación de sangre en el espacio existente entre la pared torácica y el pulmón (la cavidad pleural).

I

intoxicación digitálica puede ser un efecto secundario de la terapia con **digitálicos**. Puede ocurrir cuando usted toma una cantidad excesiva del medicamento en una sola ocasión.

interleucina-1 (o **interleuquina 1**): es una familia de citocinas producida por múltiples estirpes celulares, principalmente por macrófagos activados. Se produce

en grandes cantidades como respuesta a infecciones o cualquier tipo de lesión o estrés.

Isquemia: Falta de suministro de sangre a una parte del cuerpo.

Infiltración: Alteración en la capacidad de atenuación de una zona o tejido, generalmente de bordes mal definidos, producida por la introducción, depósito o mezcla de un elemento o sustancia que presenta características diferentes.

Inoculación» es la introducción voluntaria o accidental, por una herida de los tegumentos, del virus o el principio material de una enfermedad

L

leucostasis es una complicación de la leucemia mieloide aguda que se considera de mal pronóstico y está asociada a hiperleucocitosis. Entre los órganos principalmente afectados se encuentran el sistema nervioso central (SNC) y el pulmón. Su presentación se ha asociado con una menor sobrevida.

linfoma es un tipo de cáncer del sistema linfático, que es parte de la red del organismo que combate los gérmenes. El sistema linfático comprende los ganglios linfáticos (glándulas linfáticas), el bazo, el timo y la médula ósea. El **linfoma** puede afectar todas esas zonas, así como otros órganos del cuerpo

Linfoma: Tipo de célula inmunitaria elaborada en la médula ósea; se encuentra en la sangre y el tejido linfático.

M

Microglobulina: Proteína pequeña que se encuentra normalmente en la superficie de muchas células, inclusive en los linfocitos y, en cantidades pequeñas, en la sangre y la orina

miopatía. Enfermedad muscular caracterizada por debilidad muscular que usualmente resulta en el deterioro del músculo.

miocardiopatía es una enfermedad del músculo cardíaco que dificulta el bombeo de sangre al resto del cuerpo desde el corazón

N

Niquel: Elemento químico de número atómico 28, masa atómica 58,71 y símbolo Ni es un metal del grupo de los elementos de transición, de color blanco plateado, brillante, duro, maleable, dúctil, resistente a la oxidación y con propiedades magnéticas; se usa en aleaciones de acero, aportando dureza y resistencia a la corrosión, y como protector y revestimiento ornamental de los metales susceptibles de corrosión.

Nitrato: es una sal que se produce cuando el ácido nítrico se combina con una base. Es importante no confundirlo con el nitrito, surgido por la combinación del ácido nitroso con una base.

Nefropatía: se refiere al daño, enfermedad o patología del riñón.

Neumotórax: Presencia y acumulación de aire exterior o pulmonar en la cavidad de la pleura.

O

Oligoelementos: Elemento químico que se halla en muy pequeñas cantidades en las células de los seres vivos y es indispensable para el desarrollo normal del metabolismo

Osteomalacia: Síndrome que se caracteriza por un reblandecimiento de los huesos debido a la pérdida de sales calcáreas; es causado por una carencia de vitamina D

Osmosis: ósmosis se refiere al movimiento de agua a través de una membrana semipermeable, debido a una diferencia en la osmolaridad o concentración de solutos a ambos lados de la membrana, lo que genera una diferencia de presión osmótica, fuerza necesaria para el movimiento del agua.

Osteomielitis: Inflamación de hueso causada por una infección, que se puede diseminar hasta la médula espinal y los tejidos cercanos al hueso.

P

Pirógenos: cualquier agente productor de fiebre, es decir, sustancias que actuando sobre los centros termorreguladores del hipotálamo producen un aumento de temperatura (fiebre).

Plasma: Parte líquida de la sangre, linfa, líquido intersticial y cefalorraquídeo desprovisto de células; está formado por agua, proteínas, glúcidos y lípidos mayoritariamente.

Peritoneo: membrana serosa formada por tejido conjuntivo que posee dos hojas: una es el peritoneo parietal, que cubre las paredes internas de la cavidad abdominal, y la otra, llamada peritoneo visceral, envuelve total o parcialmente las vísceras abdominales y les brinda sostén mediante pliegues.

Pericarditis aguda: es la hinchazón e irritación del tejido delgado en forma de saco que rodea el corazón (pericardio). La pericarditis a menudo causa un dolor agudo en el pecho y, a veces, otros síntomas. El dolor de pecho se produce cuando las capas irritadas del pericardio se frotan entre sí.

Prostaglandinas: son un conjunto de sustancias de carácter lipídico derivadas de los ácidos grasos de 20 carbonos (eicosanoides), que contienen un anillo ciclopentano y constituyen una familia de mediadores celulares, con efectos diversos, a menudo contrapuestos

Q

Quelantes: Compuesto químico que se une con firmeza a los iones metálicos. En el campo de la medicina, los **quelantes** se usan para extraer metales tóxicos del cuerpo. También están en estudio para el tratamiento de cáncer.

R

anafilaxia es una reacción alérgica grave que puede poner en riesgo la vida. Puede ocurrir en cuestión de segundos o minutos de exposición a algo a lo que eres alérgico

retroperitoneo: Relacionado con el área de afuera o atrás del peritoneo (el tejido que reviste la pared abdominal y recubre la mayoría de los órganos del abdomen).

renina (EC 3.4.23.15), también llamada angiotensinógenas, es una proteína (enzima) secretada por las células yuxtaglomerulares del riñón. Suele secretarse en casos de hipotensión arterial y de baja volemia

S

Sérico: Del suero sanguíneo o relacionado con él.

sepsis es una enfermedad potencialmente fatal que se produce por una reacción del cuerpo ante una infección. Normalmente, el cuerpo libera químicos en el flujo sanguíneo para luchar contra una infección

sistólica: Las lecturas de la presión arterial se dan en dos números. El número superior es la presión máxima que ejerce el corazón mientras late (presión sistólica). El número inferior es la cantidad de presión en las arterias entre latidos (presión diastólica).

Soluto: Sustancia disuelta en un solvente. Una solución consiste en un **soluto** y un solvente; p. ejemplo la solución de cloruro sódico.

Somatotropina: se refiere a la hormona del crecimiento 1 producida naturalmente por los animales, mientras que el término **somatropina** se refiere a la hormona del crecimiento producida por la tecnología ADN recombinante, y en humanos es abreviada «HGH».

U

Ultrafiltración: Extracción o remoción de un líquido del organismo. Puede efectuarse durante la técnica de diálisis o como un proceso aislado

Uréter: es el conducto por el que se transporta la orina desde el riñón hasta la vejiga

Urea: la molécula orgánica que constituye el principal producto excretado del metabolismo de las proteínas.

V

Venografía: Es un examen de rayos X que utiliza una inyección de material de contraste para mostrar cómo fluye la sangre a través de las venas.

Vasodilatación: Dilatación de la luz de los vasos sanguíneos, bien como consecuencia de un aumento de la presión intravascular (**vasodilatación** pasiva), o, más frecuentemente, por una disminución del tono vasomotor, como consecuencia de la relajación de la musculatura vascular.

Vasoconstricción: Es el estrechamiento (constricción) de vasos sanguíneos por parte de pequeños músculos en sus paredes. Cuando los vasos sanguíneos se constriñen, la circulación de sangre se torna lenta o se bloquea

Vasomotor: que esta relacionado con el movimiento regulador de los vasos sanguíneos.

Y

Yugular: Relativo a las venas situadas en el cuello.