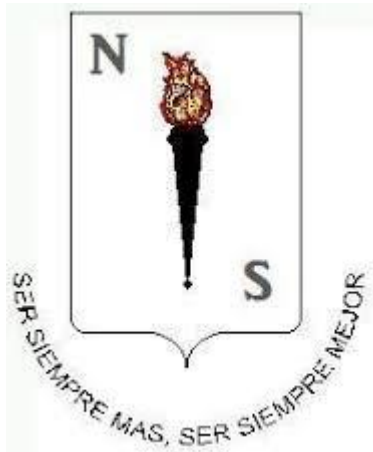


ESCUELA DE ENFERMERÍA DE NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CLAVE: 8722



TESIS

ATENCIÓN DE ENFERMERÍA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL EN
HEMODIÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE ALEJANDRO TREVIÑO BECERRA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

DULCE MARÍA ORTIZ PÉREZ

ASESORA DE TESIS:

LIC. EN ENF. MARÍA DE LA LUZ BALDERAS PEDRERO

MORELIA, MICHOACÁN 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

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



TESIS

ATENCIÓN DE ENFERMERÍA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL EN
HEMODIÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE ALEJANDRO TREVIÑO BECERRA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

DULCE MARÍA ORTIZ PÉREZ

ASESORA DE TESIS:

LIC. EN ENF. MARÍA DE LA LUZ BALDERAS PEDRERO

MORELIA, MICHOACÁN 2019

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad, porque me permite sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda, y cuando caigo y me pone a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de que los pone frente a mí, para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras.

Le doy gracias a mis padres Fernando y Celia por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un ejemplo que seguir y apoyarme a concluir la licenciatura.

A mis hermanos Fernando y Rodrigo por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar, por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado.

A mis amigos por estar presentes durante mi carrera universitaria, y por continuar con nuestra amistad a pesar de la distancia y apoyarme alentándome a seguir adelante.

A mi familia en general, por creer que yo lograría terminar y cumplir con esta meta y ayudarme alentándome a terminar la licenciatura.

A las personas que conocí por medio de la práctica clínica, que han estado apoyándome, trasmitiéndome sus conocimientos y por compartir momentos especiales conmigo, y que, gracias a eso, se han vuelto en una parte importante de mi carrera y de mi vida.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con mucho cariño a Dios por darme el regalo de la vida, por darme la oportunidad de estudiar, darme la fortaleza para no rendirme aun cuando digo que ya no puedo más, y la oportunidad de llegar hasta este punto de mi vida en el que me encuentro, y más aún por regalarme la oportunidad de contar con la gran y maravillosa familia que tengo.

Con mucho cariño dedico mi tesis principalmente a mis padres Celia y Fernando que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo mamá y papá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado para apoyarme y brindarme todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón y este trabajo que me llevo un año hacerlo es para ustedes, les agradezco infinitamente todo su amor y cariño que me han brindado y les doy gracias por ser mis padres, por inculcarme los valores y demostrarme que hay que luchar para llegar a cumplir mis sueños, que no existen barreras que sean imposibles para llegar a mis objetivos y que todo lo que me proponga lo puedo hacer, por demostrarme que los limites solo existen en la mente y que todo es posible.

A mis hermanos Rodrigo y Fernando gracias por estar conmigo en los buenos y malos momentos, por apoyarme cuando los necesito, y estar siempre presentes a pesar de nuestras diferencias, y demostrarme que no importan las circunstancias estarán ustedes ahí presentes.

A mi familia en general, por confiar en mí y creer que yo lograría llegar hasta aquí, por alentarme a continuar con mis estudios, y decirme que no existen barreras siempre y cuando yo quiera lograr y llegar a cumplir mis metas, se los agradezco de todo corazón.

A las personas que conocí durante la carrera, en especial a la Doctora Tzetzangary y al Doctor Luis Tonatiuh que poco a poco se fueron convirtiendo en parte importante de mi vida tanto en mi práctica clínica como en mi vida personal, por brindarme su apoyo y por qué no decirlo hasta su amistad, por estar presentes en momentos

difíciles y por confiar en que yo podría lograrlo, más aún cuando yo quería rendirme, por preocuparse por mí y mi futuro, siempre se los voy a agradecer.

No me puedo ir sin antes decirles, que sin ustedes no lo hubiera logrado, tantas desveladas y sacrificios sirvieron de algo y aquí está el fruto de ello. Les agradezco infinitamente a ustedes con toda mi alma el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes al igual que difíciles, pero esos momentos hacen creer y valorar a las personas que nos rodean. Los quiero mucho y siempre serán parte importante de mi vida y siempre los tendré presentes en mi mente y en mi corazón.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 VIDA Y OBRA.....	3
2.2 INFLUENCIAS	5
2.3 HIPÓTESIS.....	7
2.4 JUSTIFICACIÓN.....	7
2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
2.6 OBJETIVOS.....	9
2.6.1 GENERAL	9
2.6.2 ESPECÍFICOS	9
2.7 MÉTODO	10
2.8 VARIABLES	11
2.9 ENCUESTA Y RESULTADOS.....	12
2.10 GRÁFICADO	14
3. CONCEPTUALIZACIÓN	15
3.1 Enfermería	15
3.2 Atención.....	15
3.3 Enfermedad renal	15
3.3.1 Insuficiencia renal aguda.....	15
3.3.2 Enfermedad renal crónica	15
3.4 Diálisis	16
3.5 Hemodiálisis	16
3.6. Accesos vasculares	16
3.6.1. Fístula	17
3.6.2. Injerto	17
3.6.3 Catéter venoso.....	17
3.7 Líquido de diálisis	18
3.8 Agua de diálisis.....	18
3.9 Dializador.....	18
3.10 Osmosis inversa (OI)	18

4. ANATOMÍA DEL SISTEMA RENAL	19
4.1 Anatomía macroscópica y microscópica	19
4.2 Uréteres, vejiga y uretra.....	19
4.3 Los riñones	20
4.3.1.1 Glomérulo renal.....	23
4.3.1.2 La cápsula renal	24
4.3.1.3 Túbulos renales.....	24
4.4 Fisiología renal	26
4.5 La filtración glomerular.....	27
4.6 La Secreción tubular.....	29
4.7 Circulación renal	29
4.7.1 Aparato Yuxtaglomerular (YG)	30
4.7.2 Reabsorción tubular	31
4.7.3 Secreción tubular	36
4.7.4 Mecanismos de contracorrientes.....	36
4.8 Anormalidades de la función renal.....	37
4.9 Enfermedad renal crónica	38
4.9.1 Prevalencia de la enfermedad renal crónica	38
4.9.2 Etiología de la enfermedad renal	39
4.9.3 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica.....	40
4.9.4 Estadios evolutivos de la Enfermedad Renal Crónica.....	41
4.9.5 Manifestaciones clínicas y signos de Enfermedad Renal Crónica.....	43
4.9.6 Pruebas Diagnósticas de la ERC	44
4.9.7 Bases para el diagnóstico	44
4.9.8 Pruebas y exámenes de laboratorio.....	45
5. MÉTODO DE TRATAMIENTO PARA LA ENFERMEDAD RENAL	46
5.1 Hemodiálisis	46
5.2 Funcionamiento la hemodiálisis.....	46
5.3 Fundamentos de la hemodiálisis	47
5.4 Indicaciones de la hemodiálisis	47
5.5 ¿Qué es necesario para practicar la hemodiálisis?	48

5.6 El riñón artificial	49
5.7 Componentes básicos del circuito hemático e hidráulico.....	50
5.8 Los biosensores.....	50
5.9 El dializador	51
5.10 Características que debe tener un dializador.....	51
5.11 Conducción de la sangre al dializador	52
5.12 Características debe tener el líquido utilizado para la hemodiálisis	53
5.13 Depuración de las moléculas en el riñón artificial	53
5.14 Factores que interviene en la eficacia de la diálisis	54
5.15 Secuencia del tratamiento dialítico	54
5.16 Conocimientos necesarios para la realización de la hemodiálisis	55
5.17 Recursos humanos que se precisan para la realización de hemodiálisis ..	56
5.18 Antecedentes de hemodiálisis adecuada.....	56
5.19 Hemodiálisis adecuada.....	57
5.20 Valor adecuado de urea.....	57
5.21 Valor adecuado del PCR	58
5.22 Otros métodos para controlar el estado nutricional del paciente en hemodiálisis.....	58
5.23 Membranas de hemodiálisis	58
5.24 Tipo de monitores necesarios para realizar una hemodiálisis	59
5.25 Partes esenciales de un monitor de hemodiálisis	59
5.26 Constitución del circuito sanguíneo de un monitor	60
5.27 Tratamiento al agua de la red para la utilización en hemodiálisis	61
5.28 Requisitos básicos para la habilitación de unidades de hemodiálisis	62
5.28.1 Infraestructura	63
5.28.1.1 Sala de hemodiálisis	64
5.28.1.2. Sala de procesamiento de filtros.	65
5.28.1.3. Sala de tratamiento de agua.	65
5.28.2 Equipamiento	67
5.28.2.1 Sala de hemodiálisis	67
5.28.2.2 Sala de aislamiento – Hemodiálisis para pacientes positivos	70

6. COMPLICACIONES AGUDAS Y CRÓNICAS EN HEMODIÁLISIS	71
6.1 Complicaciones agudas	71
6.1.1 Hipoxemia asociada a la diálisis	71
6.1.2 Hipotensión.....	72
6.1.3 Síndrome de desequilibrio	73
6.1.4 Reacciones alérgicas.....	74
6.1.5 Alergia al óxido de etileno.....	74
6.1.6 Reacciones por reuso.....	74
6.1.7 Reacciones a sustancias	75
6.1.8 Reacciones leves.....	75
6.1.9 Hemorragias	75
6.1.10 Hemólisis.....	76
6.1.11 Embolismo aéreo	76
6.1.12 Arritmias	77
6.1.13 Infecciones	77
6.1.14 Fiebre por pirógenos	77
6.1.15 Bacteriemia	78
6.1.16 Anorexia	78
6.1.17 Náuseas y emesis	78
6.1.18 Dispepsia.....	79
6.1.19 Estreñimiento	79
6.1.20 Diarrea.....	79
6.1.21 Dolor abdominal	79
6.1.22 Edema pulmonar	79
6.1.23 Derrame pleural.....	80
6.1.24 Embolismo pulmonar.....	81
6.1.25 Otras infecciones sistémicas no relacionadas con el catéter	81
6.1.26 Tuberculosis	82
6.1.27 Hepatitis víricas	82
6.1.27.1 Virus de la hepatitis B.....	83
6.1.27.2 Virus de la hepatitis C	83

6.2 Complicaciones crónicas	83
6.2.1 Amiloidosis por β 2-microglobulina.....	83
6.2.2 Síndrome del túnel carpiano	83
6.2.3 Artropatía amiloidea	84
6.2.4 Quistes óseos	84
6.2.5 Espondiloartropatía	84
6.2.6 Otros problemas clínicos relacionados con la biocompatibilidad	85
6.2.7 Enfermedad quística adquirida.....	86
6.2.8 Cáncer en pacientes en hemodiálisis.....	87
6.2.9 Intoxicación crónica por aluminio	88
6.3 Complicaciones de los accesos vasculares.....	89
6.4 Complicaciones comunes de las fístulas arteriovenosas internas	89
6.4.1 Disminución del flujo sanguíneo.....	89
6.4.2 Trombosis y estenosis.....	90
6.4.3 Infección.....	91
6.4.4 Isquemia.....	91
6.4.5 Insuficiencia cardíaca.....	92
6.4.6 Edema de la mano. Síndrome de hipertensión venosa.....	92
6.4.7 Aneurismas y pseudoaneurismas	92
6.5 Factores de riesgo para complicaciones.....	93
6.5.1 Edad.....	93
6.5.2 Diabetes mellitus	93
6.5.3 Etiología de la enfermedad renal crónica terminal	94
6.5.4 Sexo y raza	94
6.5.5 Patología cardíaca	94
6.5.6 Hipertrofia de ventrículo izquierdo.....	95
6.5.7 Hipertensión arterial	95
6.5.8 Adecuación de la dosis de diálisis.....	95
6.5.9 Nutrición	96
6.5.10 Biocompatibilidad de las membranas de hemodiálisis	96
6.5.11 Alteraciones del perfil lipídico.....	97

6.5.12 Otros factores pronósticos	97
7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE EN HEMODIÁLISIS	99
7.1 Cuidados de enfermería en pacientes con catéter de hemodiálisis.....	99
7.2 Cuidados de enfermería para una fístula arteriovenosa óptima.	101
7.3 Cuidados que la enfermera debe de informar al paciente para que realice en el catéter.....	103
7.4 Funciones de enfermería derivadas de la función asistencial.....	103
7.5 Intervenciones en complicaciones durante la hemodiálisis.....	105
7.5.1 Complicaciones del paciente.....	105
7.5.1.1 Hipotensión	105
7.5.1.1.1 Cuidados de enfermería para prevenir la hipotensión durante la hemodiálisis	105
7.5.1.1.2 Cuidados de enfermería en pacientes con hipotensión intradiálitica.....	107
7.5.1.2 Espasmo muscular.....	109
7.5.1.2.1 Factores que contribuyen a la producción de espasmos musculares.....	109
7.5.1.2.2. Estrategias para evitar la aparición de espasmos musculares por parte de la enfermera	110
7.5.1.2.3 Medidas a realizar por el paciente.....	110
7.5.1.2.4 Medidas para el momento del espasmo muscular por el personal de enfermería.....	110
7.5.1.2.5 Tratamiento farmacológico.....	111
7.5.2 Complicaciones del equipo	112
7.6 Complicaciones después de la hemodiálisis.....	112
7.6.1 Tratamiento a largo plazo.....	112
7.7 Alimentación y nutrición durante la hemodiálisis	113
7.7.1 Cómo afectan los alimentos a la hemodiálisis.....	113
7.7.2 El consumo excesivo de los líquidos.....	113
7.7.2.1 Control de la sed	114
7.7.3 Potasio	114
7.7.4 Fósforo	115
7.7.5 Proteínas.....	115
7.7.6 Sodio	116

7.7.7	Calorías	116
7.7.8	Vitaminas y minerales	117
7.8	Pasos a seguir para la correcta realización de la hemodiálisis.....	117
7.8.1	Preparación y verificación de la máquina de hemodiálisis	117
7.8.2	Montaje y cebado del circuito de hemodiálisis	119
7.8.3	Recepción y preparación del usuario antes de iniciar la hemodiálisis.	121
7.8.4	Conexión del usuario con catéter a la máquina de hemodiálisis.....	123
7.8.5	Punción de la fístula arteriovenosa (FAV)	126
7.8.5.1	Preparación del usuario	126
7.8.5.2	Conexión del usuario con FAV a la máquina de hemodiálisis.....	129
7.8.6	Desconexión del usuario de la máquina de hemodiálisis	132
7.8.6.1	Desconexión del usuario con catéter	134
7.8.7	Desinfección y limpieza de máquinas	135
7.9	Cuidados de enfermería encaminados a satisfacer las necesidades psíquicas y sociales del paciente y su familia, proporcionando seguridad y fomento de la autoestima	139
8.	CALIDAD DE VIDA Y SATISFACCIÓN DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS	140
8.1	Calidad de atención en enfermería.....	142
8.2	Dimensiones de la calidad	143
8.2.1	Dimensión técnica	143
8.3	Aspectos interpersonales.....	144
8.4	Características de la calidad de vida	145
8.5	Dimensiones de la calidad de vida	146
8.6	La calidad de vida relacionada con la salud	147
8.7	Satisfacción	147
8.8	Satisfacción del paciente como objetivo de calidad.....	148
8.9	Rol de la enfermera en la calidad de vida del paciente.....	149
8.10	Ética de los cuidados de enfermería.....	151
9.	CONCLUSIÓN	156
10.	BIBLIOGRAFÍA	159
10.1	BÁSICA	159

10.2 COMPLEMENTARIA	162
11. GLOSARIO.....	164

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es la resultante de diversas enfermedades crónico-degenerativas, entre las que destacan la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, fenómeno que ocurre de manera similar en todo el mundo y que, lamentablemente, conduce hacia un desenlace fatal si no es tratada. Las cifras de morbilidad y mortalidad son alarmantes; en México, esta es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Está considerada una enfermedad catastrófica debido al número creciente de casos, por los altos costos de inversión, recursos de infraestructura y humanos limitados, la detección tardía y altas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución.

La enfermedad renal crónica es una enfermedad compleja en la que se encuentra comprometida la vida y se asocia con la calidad de ésta, ingresos hospitalarios y alta mortalidad, además, somete al paciente a múltiples limitaciones, sin lugar a duda la capacidad de trabajar es una de éstas, a lo que se agrega en nuestro país la realidad socioeconómica, que combina ausencia de soporte social, altos niveles de desocupación y disminución o carencia de ingresos familiares. Por todo esto es que se ve a diario, una grave afectación en la calidad de vida de los pacientes a través de aspectos tales como estado nutricional, fallas en la autoestima, depresión, imposibilidad de adquirir medicamentos.

Afortunadamente existen tratamientos de sustitución renal los cuales ayudan a mantener con vida por más tiempo a los pacientes que padecen esta patología, uno de ellos es la hemodiálisis que en sus diferentes modalidades es la técnica más utilizada como tratamiento sustitutivo de la función renal, en todo el mundo. En la actualidad se estima que es responsable del mantenimiento con vida de más de medio millón de personas, cifras que va en aumento 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.

La hemodiálisis es un procedimiento terapéutico suficientemente contrastado seguro, y no curativo, consiste en limpiar la sangre de productos como la urea, creatinina, y otros desechos tóxicos que normalmente elimina el riñón, pero que, en su caso por su misma enfermedad renal, se están acumulando en el organismo.

No obstante, la realización de una hemodiálisis supone someter al paciente en una circulación extracorpórea durante lo cual la sangre se pone en contacto con minerales sintéticos y soluciones de diversa composición que puede afectar el equilibrio del paciente, esto hace que la hemodiálisis se acompañe en ocasiones, de complicaciones importantes, potencialmente graves como la hipotensión, lo cual significa caída en los niveles de presión de la sangre, y se manifiesta por mareo, somnolencia, náusea y vómito, 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, los profesionales de enfermería desempeñan un importante papel muy importante en la realización del tratamiento de sustitución renal brindando los cuidados necesarios y que se requieren en la prevención y corrección de estos síntomas, puesto que intervienen de manera decisiva en la preparación, planificación, desarrollo y finalización de la sesión de hemodiálisis, dentro del cuidado integral que recibe el paciente durante la sesión, interviniendo decisivamente en primera instancia en la aparición de alguna complicación.

De ahí que tenga una vital importancia el conocer tanto las complicaciones que trae consigo, así como el correcto manejo y aplicación del tratamiento de remplazo renal llamado hemodiálisis.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 VIDA Y OBRA

Nació el 1 de abril de 1943 en Ciudad de México.

El doctor Alejandro Treviño Becerra egresó de la UNAM como médico cirujano en 1967. Especializado en medicina interna y nefrología en el Hospital general del Centro Médico Nacional del IMSS.

Fue médico visitante en el Primer Policlínico de la Universidad de Nápoles, Italia, con el profesor Carmelo Giordano en 1975.

De 1975 a 1976, asistente clínico honorario en el Departamento de Nefrología y Trasplantes a cargo de los doctores John Moorhead y Rose Marie Baillond en el Royal Hospital free Hospital, Londres, Inglaterra. Profesor de la especialidad de nefrología en la facultad de medicina de la UNAM.

Fue jefe fundador de los departamentos de nefrología en el Centro Médico Nacional La Raza (1978-1986) y del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMMS, (1992-1999).

Académico emérito de la Academia nacional de cirugía. Académico titular de la academia nacional de medicina. Miembro honorario de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal. Ex presidente y miembro vitalicio de la Sociedad Mexicana de Nefrología y del Consejo Mexicano de Nefrología. Realizó la maestría de atención médica y administración de hospitales. Fundador del Colegio Mexicano de Nefrólogos. Miembro de varias sociedades médicas.

Ha recibido varios premios, en el que resalta el premio Obras Médicas (2002-2012) de la Academia Nacional de Medicina. Es integrante del comité editorial de revistas como Biomateriales, células artificiales y órganos artificiales, de Canadá, entre otras.

Editor y miembro del comité editorial de la revista Nefrología Mexicana.

Ha escrito más de 130 artículos, 102 en revistas nacionales y 28 en revistas internacionales.

También ha escrito varios capítulos de libros nacionales. Doce libros como editor, como coeditor, entre estos un Tratado de Nefrología en 2003. Un libro sobre Nutrición Clínica de Insuficiencia Renal Crónica y Trasplante Renal, 2ª. Edición, 2008 recientemente Hemodiálisis Esquemática y varios libros sobre historia médica.

En 1978 el maestro Alejandro Treviño organizó en Chapala, Jalisco la primera Reunión Internacional de Diálisis Peritoneal. Lo que a la postre fueron Congresos de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal.

Fue presidente del Comité Organizador del XIII Congreso de la Sociedad Internacional de Nutrición y Metabolismo de las Enfermedades Renales en Mérida Yucatán en el 2006.

Profesor titular de los XX cursos bienales de avances en diálisis de la Sociedad Mexicana de Nefrología de 1976-2016.

Impulsor nacional de los programas de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria.

Precursor de la nutrioterapia renal. Promotor y factor decisivo en la formación de la Asociación de Enfermedades Renales y de la Sociedad de Enfermeras en Nefrología.

Investigo y divulgo entre otros muchos temas el papel que realiza el ácido úrico en el daño renal y su progresión; una investigación relevante.

2.2 INFLUENCIAS

Amigo de los maestros G. Wegner, Ganter, Putmann, Boen, Morton, Tenckhoff, Moncrief, Popovich, Oreopulos, Bergstrom, entre otros, transmitió, sus conocimientos a muchas generaciones de alumnos nefrólogos que le guardan respeto, cariño y gratitud.

Profesor titular de la especialidad de nefrología, facultad de medicina UNAM, durante 32 años.

Coordinador del subcomité de nefrología, facultad de nefrología, UNAM.(hasta 2014).

Nefrólogo Recertificado, por 5° ocasión la reciente en febrero de 2016.

Académico emérito, Academia Mexicana de Cirugía.

Académico titular, Academia Nacional de Medicina.

Expresidente de la Sociedad Mexicana de Nefrología.

Expresidente del Consejo Mexicano de Nefrología.

Miembro vitalicio del Colegio de Nefrólogos de México A.C.

Jefe del Departamento Clínico de Nefrología, Diálisis y Trasplante del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza, IMSS (por concurso de oposición) 1979-1986.

Jefe del Departamento Clínico de Nefrología, desde la inauguración del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional, Siglo XXI IMSS, hasta abril de 1999.

Coordinador Académico de Nefrología de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina, UNAM.

Presidente del Comité Organizador del IX Congreso Internacional de Investigación sobre Toxicidad Urémica, celebrado en Guadalajara, Jal. 16-19 Marzo de 2016.

Dos veces ganador del Concurso de Obras Médicas de la Academia Nacional de Medicina de México y copilador del libro "La Atención Nefrológica en México. Retos y

replanteamiento” Editado por el Seminario Medicina y Salud de la UNAM. (Junio 2016).

Miembro del comité editorial de:

-Nefrología mexicana.

-Revista Médica, IMSS (2014).

-Cirugía y cirujanos.

-Peritoneal dialysis international.

-Artificial organs.

-World journal of nephrology.

-Therapeutic apheresis and dialysis.

2.3 HIPÓTESIS

¿Qué es la enfermedad renal, qué cuidados de enfermería se deben de brindar al paciente con dicha patología en tratamiento sustitutivo renal llamado hemodiálisis, y como se lleva a cabo la correcta realización de este?

2.4 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad es poco el porcentaje de enfermeras que conoce como debe de ser la atención hacia el paciente renal, se puede observar, que la Enfermedad Renal Crónica es una de las diez primeras causas de muerte según estadísticas de la OMS. Estos índices de morbilidad aumentan aceleradamente, a pesar de que en la actualidad se cuenta con tratamientos médicos avanzados para esta enfermedad, lo que debería encaminar a la disminución de las estadísticas de morbilidad por esta patología.

Así mismo, el incremento de pacientes que se realizan el tratamiento de hemodiálisis, observándose como está, repercute de diversas maneras sobre las expectativas y la vida del paciente. Esto con lleva a varias hospitalizaciones y a su vez alteraciones físicas y psicologías al paciente. A un así la hemodiálisis prolonga la vida del paciente mas no la calidad. Esta investigación permitirá establecer la relación, entre lo que se conceptualiza de rol de enfermería y lo que realizan las enfermeras que tratan con pacientes crónicos en su quehacer diario. La presente permitirá avanzar en los cuidados de enfermería, ya que se convierte en el primer paso para delimitar la labor de enfermería en un área de innovación y continuos avances científicos, en donde la enfermera se ha posicionado como parte de un equipo interdisciplinario, que trabaja para el restablecimiento de la salud y mejoramiento de la calidad de vida de las personas con enfermedad renal crónica.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada día aumenta más el índice de pacientes con enfermedad renal crónica por falta de orientación y atención de la patología, y a consecuencia de eso la demanda de unidades de hemodiálisis para la asistencia del paciente renal va en aumento.

La carencia de conocimiento por falta del personal de enfermería sobre las técnicas adecuadas para la realización de dicho procedimiento de remplazo renal, de los cuidados que requiere tanto el paciente con acceso vascular ya sea fístula, injerto o catéter, de el correcto manejo del equipo de la unidad, trae consigo que la atención sea deficiente tanto en cantidad como en calidad.

Esto lleva a que en las unidades de hemodiálisis no se cuente con personal altamente capacitado para la realización del servicio, debido a que no todo el personal conoce como se debe de manipular el equipo de diálisis, cual es la preparación, y la forma en la que este trabaja para llegar al objetivo final, los cuidados necesarios y que se requieren en la prevención y corrección de los posibles síntomas que puedan aparecer, puesto que intervienen de manera decisiva en la preparación, planificación, desarrollo y finalización de la sesión, así como los cuidados en la atención del paciente en presencia de complicaciones durante la diálisis, y cuáles son los requerimientos de estas unidades, para la realización del mismo.

Así mismo esto repercute en la calidad de vida del paciente, ya que las enfermeras no llevan a cabo las técnicas correctas, y como consecuencia de esto, pueden llegar a aparecer complicaciones en el paciente, lo cual es un riesgo para su salud.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 GENERAL

Dar a conocer que es la enfermedad renal, las complicaciones que conlleva la enfermedad renal y cuáles son las acciones de enfermería correctas y necesarias para aplicar en los pacientes con un tratamiento sustitutivo renal llamado hemodiálisis, mediante el conocimiento y manejo adecuado de este, y así dar a conocer las complicaciones que se pueden presentar en dicho proceso, saber brindar los cuidados ante la presencia de complicaciones y cuáles son sus beneficios y ventajas del mismo, con el objeto de mejorar la calidad y atención del servicio de enfermería hacia el paciente y mejorar la calidad de vida de este, tomando en cuenta la ética en la profesión de enfermería.

2.6.2 ESPECÍFICOS

- Dar a conocer a las enfermeras las complicaciones de la patología denominada enfermedad renal para la orientación adecuada en los pacientes.
- Valorar la aplicación del procedimiento de sustitución renal denominado hemodiálisis en los pacientes en edad adulta.
- Orientar al personal de enfermería para que realice adecuadamente la conducción del paciente renal en hemodiálisis brindando la información necesaria para la realización de este.
- Apoyar al paciente con enfermedad renal durante la hemodiálisis brindando los cuidados necesarios de manera correcta por parte del personal de salud.
- Dar a conocer los riesgos en la aplicación del tratamiento tanto al personal de salud como al paciente y su familia.
- Qué tanto el paciente como su familia conozcan los beneficios del tratamiento sustitutivo llamado hemodiálisis.
- Describir la calidad de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis para brindar mejores cuidados y mejorarla.

2.7 MÉTODO

En la investigación presente la metodología a utilizar es la siguiente:

Método científico:

Es una serie ordenada de procedimientos de que hace uso la investigación científica para observar la extensión de nuestros conocimientos. Se concibe el método científico como una estructura, un armazón formado por reglas y principios coherentemente concatenados.

En esta investigación se utilizará debido a que toda la información se obtuvo de documentos científicos, los cuales han sido comprobados y son fuentes muy confiables.

Método descriptivo: es uno de los métodos cualitativos que se utilizan en investigaciones que tienen el objetivo de evaluar algunas características de una población o situación particular.

El objetivo es describir el estado y/o comportamiento de una serie de variables. Se utiliza por qué se describe paso a paso el procedimiento adecuado al realizar la hemodiálisis al paciente y para verificar cuántas son las enfermeras que conocen adecuadamente el procedimiento de hemodiálisis.

Método exploratorio: se va a basar a la experiencia que se tiene en medio de la práctica clínica y la importancia de saber brindar la atención que necesitan.

Método deductivo: va de lo individual a lo general, este aplica debido a que cada paciente presenta diferentes síntomas, pero a la vez llegan a presentarse en cada uno de ellos.

Método inductivo: ya que va de lo general a lo individual abarcando la atención general hacia los pacientes y llegando a la atención personalizada que requiere cada uno de ellos.

Método experimental: se utilizará debido a que se aplicará un cuestionario al área de salud para preguntar que tanto saben y conocen sobre el problema.

2.8 VARIABLES

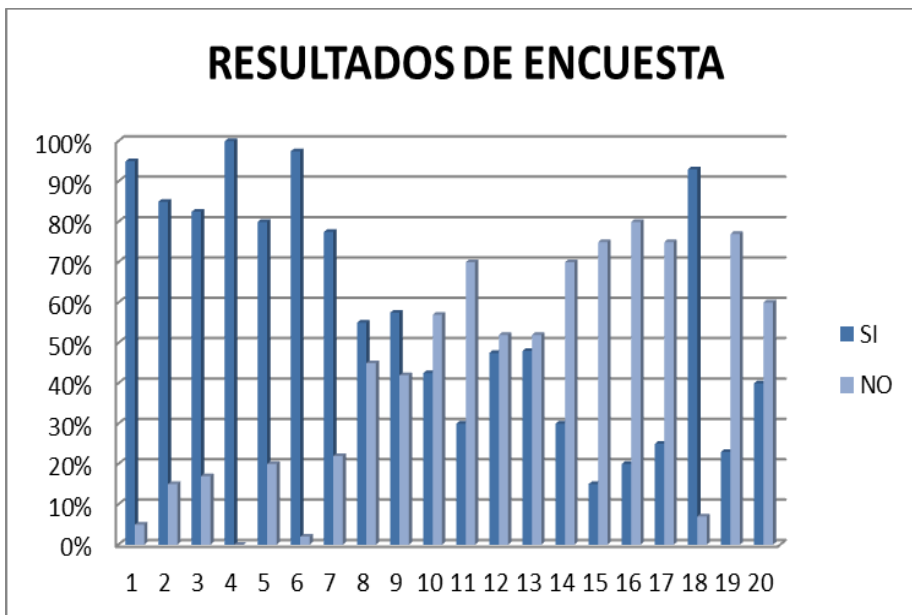
- Entre más enfermeras conozcan sobre la enfermedad renal mayor será la correcta atención que se brindará a los pacientes, y menos será el número de pacientes que presenten complicaciones por una mala atención.
- Entre mejor sea la correcta orientación por parte de la enfermera, menor será el riesgo de complicaciones por una mala orientación brindada al paciente.
- Siempre y cuando se brinden cuidados adecuados al paciente durante la sesión de hemodiálisis, menor será el número de complicaciones en el trans y post hemodiálisis por no tener en vigilancia estrecha al paciente.
- A mayor número de enfermeras conozcan y apliquen los protocolos idóneos para llevar a cabo la hemodiálisis, menor serán las iatrogenias que se cometerán.
- Si el personal de enfermería conoce sobre el tema y se brinda la información necesaria y la correcta orientación tanto al paciente como a sus familiares, se disminuirán las dudas e interrogantes del procedimiento y se realizará de la mejor manera posible.
- A mayor número de enfermeras conozcan cómo llevar a cabo el procedimiento de hemodiálisis, menor será la deficiencia de atención personalizada.
- Entre mejores sean los cuidados en el paciente renal con tratamiento sustitutivo, mayor será la calidad de vida, y menor será el sufrimiento del paciente por no tener una calidad de vida digna.

2.9 ENCUESTA Y RESULTADOS

	De acuerdo con sus conocimientos favor de contestar las siguientes preguntas marcando con una x su respuesta.	SI	NO
1.-	¿Sabe que es la Enfermedad renal crónica?		
2.-	¿Conoce los síntomas de la Enfermedad renal crónica?		
3.-	¿Conoce usted la etiología y factores de riesgo para la enfermedad renal crónica?		
4.-	¿Tiene conocimiento de cuál es la función del riñón?		
5.-	¿Conoce algún tratamiento de remplazo renal?		
6.-	¿Sabe que es la hemodiálisis?		
7.-	¿Tiene conocimiento para que se realiza la hemodiálisis?		
8.-	¿Conoce cómo funciona la hemodiálisis?		
9.-	¿Conoce cuáles son las complicaciones de la hemodiálisis?		
10.-	¿Conoce los factores de riesgo para que haya complicaciones durante la hemodiálisis?		
11.-	¿Conoce usted la correcta realización del procedimiento hemodiálisis?		
12.-	¿Conoce los tipos de acceso vascular que se utilizan para llevar acabo la hemodiálisis?		
13.-	¿Conoce los cuidados correctos del catéter utilizado en hemodiálisis?		

14.-	¿Sabe los cuidados que requiere el paciente con FAV?		
15.-	¿Tiene conocimiento de cuáles son los requisitos básicos para la habilitación de unidades de hemodiálisis?		
16.-	¿Sabe cuáles son las partes esenciales de la máquina de hemodiálisis?		
17.-	¿Sabe realizar el montaje correcto del monitor (máquina)?		
18.-	¿Cree usted que es importante que el paciente renal lleve a cabo el autocuidado?		
19.-	¿Tiene conocimiento de cuál es la norma oficial mexicana para la práctica de hemodiálisis?		
20.-	¿Sabe realizar o llevar a cabo los cuidados de enfermería durante la presencia de complicaciones en el tratamiento de hemodiálisis?		

2.10 GRÁFICADO



De acuerdo con las encuestas realizadas se obtuvo como resultado que el 95% del personal de enfermería encuestado tiene conocimiento sobre que es la enfermedad renal crónica, así como un 85% conoce sus signos y síntomas, y el 82.5% su etiología y el 100% conoce cuál es la función del riñón.

El 97.5% sabe que es el tratamiento de remplazo renal llamado hemodiálisis, el 77.5% sabe para que se lleva a cabo dicho procedimiento el 55% conoce como es que funciona la hemodiálisis y el 57.5 % sabe cuáles son las complicaciones que pueden aparecer por su realización ya sea de manera aguda o crónica, solo el 30% del personal de enfermería tiene conocimiento de cómo se debe de llevar a cabo la correcta realización de la hemodiálisis así como el 47.5% conoce cuales son los cuidados que se deben de proporcionar al paciente con catéter o fístula arteriovenosa, y un 40% conoce y sabe llevar a la práctica la atención al paciente en la presencia de complicaciones transdiálisis, así como un 25% sabe realizar el montaje de la máquina y preparación del equipo que se requiere antes, durante y después de la sesión, su correcto uso y manejo.

3. CONCEPTUALIZACIÓN

3.1 Enfermería

(Según la OMS) La enfermería abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal.

La enfermería es una profesión del sector salud. El profesional de la enfermería es un licenciado que obtiene su título luego de cinco años de estudios universitarios complementados con actividades asistenciales en centros hospitalarios, también forman parte de este equipo profesionales de nivel técnico superior en enfermería y auxiliares de enfermería.

3.2 Atención

Acto que muestra que se está atento al bienestar o seguridad de una persona o muestra respeto, cortesía o afecto hacia alguien.

3.3 Enfermedad renal

La enfermedad renal corresponde a una modificación del funcionamiento de ambos riñones que ya no filtran correctamente la sangre. Esta situación provoca un desequilibrio en las sales minerales y en el agua, pudiendo provocar complicaciones severas.

3.3.1 Insuficiencia renal aguda

Se define como la disminución de la capacidad que tienen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho, instaurados en horas a días.

3.3.2 Enfermedad renal crónica

Se define como la pérdida irreversible del filtrado glomerular (FG). Es una complicación de numerosas patologías como la diabetes, la hipertensión arterial, la pielonefritis o una enfermedad poliquística de los riñones.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una enfermedad que se caracteriza por el deterioro progresivo de la función renal que tiene como consecuencia que el riñón pierde la capacidad de producir orina, y a su vez de eliminar las toxinas de la sangre, entre otras funciones que son necesarias para la vida.

Se considera que un paciente tiene Insuficiencia Renal Crónica cuando presenta un filtrado glomerular menor al 60ml/min/1,73 m², resultante de anomalías estructurales o funcionales del riñón, durante al menos tres meses.

3.4 Diálisis

Es el proceso de separar las moléculas en una solución por la diferencia en sus índices de difusión o presión osmótica a través de una membrana semipermeable. La diálisis es una técnica común de laboratorio, y funciona con el mismo principio que diálisis médica.

Proceso mediante el cual una persona con sus riñones dañados o enfermos puede liberar de manera artificial las toxinas que este guarda evitando así posibles contaminaciones o enfermedades serias en el organismo.

3.5 Hemodiálisis

Técnica que sustituye las funciones principales del riñón, haciendo pasar la sangre a través de un filtro (funcionando como riñón artificial) donde se realiza su depuración, retornando nuevamente al paciente libre de impurezas.

Es una terapia de sustitución renal, que tiene como finalidad suplir parcialmente la función de los riñones. Consiste en extraer la sangre del organismo a través de un acceso vascular y llevarla a un dializador o filtro de doble compartimiento, en el cual la sangre pasa por el interior de los capilares en un sentido, y el líquido de diálisis circula en sentido contrario bañando dichos capilares, así, ambos líquidos quedan separados por una membrana semipermeable.

3.6. Accesos vasculares

Medio a través del cual se hace llegar fácilmente la sangre del paciente al monitor de diálisis.

3.6.1. Fístula

Conducto anormal que se abre en una cavidad orgánica y que comunica con el exterior o con otra cavidad.

Es una conexión anormal entre 2 partes del cuerpo, como un órgano o un vaso sanguíneo y otra estructura.

Es el acceso vascular más utilizado actualmente para la realización de una sesión de hemodiálisis. Consiste en establecer una unión entre una arteria y una vena, quedará lugar a un gran flujo de sangre (thrill).

3.6.2. 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.

Es aquel que se realiza, 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.

3.6.3 Catéter venoso

Es aquel que se introduce en una vena del cuello o debajo de la clavícula para uso transitorio, hasta que la fístula AV o el injerto AV estén en condiciones de usarse. El catéter no se usa como un acceso permanente.

Un catéter venoso central es un tubo delgado y flexible que se introduce en una vena, por lo general por debajo de la clavícula derecha, y guiado hacia una vena grande sobre el lado derecho del corazón que se llama vena cava superior. Se utiliza para administrar líquidos intravenosos, transfusiones de sangre, quimioterapia y otros medicamentos y como acceso vascular para realizar hemodiálisis.

Los catéteres venosos centrales solo deben usarse para proveer acceso de corto plazo para HD en una situación de emergencia, mientras se espera que una fístula sane o en preparación para un injerto.

3.7 Líquido de diálisis

Una solución equilibrada de electrólitos que se introduce a un lado de la membrana semi-permeable del dializador (el lado opuesto al que ocupará la sangre del paciente) para que, durante la hemodiálisis, intercambie solutos con la sangre.

3.8 Agua de diálisis

Agua purificada que se utiliza para mezclar con el líquido de diálisis o para desinfectar, enjuagar, o reprocesar el dializador.

3.9 Dializador

Un componente de la máquina de HD, que consiste en dos secciones separadas por una membrana. La sangre del paciente fluye a través de un lado y el líquido de diálisis.

3.10 Osmosis inversa (OI)

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

4. ANATOMÍA DEL SISTEMA RENAL

En términos generales, el sistema renal está compuesto de los órganos encargados de segregar la orina, los riñones, y de una serie de conductos de excreción: cálices, plebecilla, uréter, que la lleva a la vejiga, de donde es lanzada al exterior por un conducto llamado uretra.

4.1 Anatomía macroscópica y microscópica

La anatomía macroscópica es el estudio de los órganos o partes del cuerpo lo suficientemente grandes como para que se puedan observar a simple vista y sin la necesidad de usar microscopio. La anatomía macroscópica permite analizar y estudiar estos órganos mediante la observación directa o indirecta, es decir a través del uso de instrumentos que lo permitan.

La anatomía microscópica es la ciencia morfológica, aquella que estudia la estructura del hombre a través de distintos puntos de vista. En concreto, la anatomía microscópica estudia los tejidos del cuerpo mediante la vinculación de las células y matriz extracelular de los que están compuestos.

4.2 Uréteres, vejiga y uretra.

Los uréteres (derecho e izquierdo) conectan con la vejiga, la cual llegan por la cara posterior. Los uréteres son tubos estrechos de 25 a 30 cm de longitud, con un diámetro desde 1 a 10 mm. La vejiga urinaria es un órgano muscular hueco, distensible, situado en la cavidad pélvica. En las mujeres está situada por delante de la vagina y debajo del útero. La forma depende de la cantidad de orina que contenga. En reposo y vacía, se colapsa; en caso de poca orina, adopta una forma esférica; cuando está llena adopta una forma de pera y se eleva en la cavidad abdominal. Su capacidad de almacenamiento de orina varía desde 700 ml a 800 ml. La capacidad disminuye en las mujeres debido al espacio que ocupa el útero. En su parte inferior posee el orificio uretral interno que es el origen de la uretra.

La uretra es un tubo conductor que va desde el orificio uretral interno hasta el meato externo u orificio uretral externo. En los hombres, su longitud promedio es de 15 a 20 cm, mientras que en las mujeres es de tan solo 4 cm. En los hombres, la uretra

posee tres porciones: a) la uretra prostática que pasa por entre la próstata, b) la uretra membranosa, que es la porción más corta y se relaciona con el diafragma urogenital y c) la uretra esponjosa, relacionada con el trayecto a través del pene. Tanto en los hombres como en las mujeres, la uretra es la porción terminal del sistema urinario y la vía de paso para expulsar orina del cuerpo.

La Anatomía microscópica del sistema renal se visualiza por medio de un corte a través del riñón que revela dos regiones distintas la corteza renal y la médula renal.

En la médula renal se encuentran una serie de estructuras en forma de cono que se denominan pirámides renales. Pueden variar entre 8 y 18 pirámides. La base de pirámide está en relación con la corteza renal mientras que el ápice que también se denomina papila renal apunta hacia el centro del riñón.

Las porciones entre las pirámides renales que se denominan columnas renales. Los ápices renales se reúnen en otras estructuras denominadas cálices menores. Estos cálices a su vez se van agrupando para formar los cálices mayores y la unión de estos conforma las pelvis renales que es el origen de los uréteres.

La anatomía interna tiene mucha relación con la irrigación del riñón. La arteria renal, al llegar a la pelvis renal se divide en varias arterias segmentarias. Estas arterias a su vez se subdividen y pasan a través de las columnas renales en medio de las pirámides bulbares, constituyendo las arterias interlobulares. En la base de las pirámides, las arterias interlobulares se arquean al pasar entre la médula y la corteza renal; debido a esto se denominan arterias arqueadas o arciformes. De estas emergen otras arterias más pequeñas llamadas interlobulillares que se introducen dentro del parénquima renal formando las arteriolas aferentes, que son el pilar anatómico y funcional de otra estructura que se conoce como la nefrona.

4.3 Los riñones

Son dos órganos con forma de haba o frijol, de color rojo oscuro y con un peso cercano a los 150 gramos. Están situados en la parte posterior (dorsal) del abdomen, a ambos lados de las vértebras lumbares. La parte superior de cada riñón se aloja en los hipocondrios y la inferior en los flancos. De tamaño similar al de un puño, su

longitud es de 10-12 centímetros, 6 centímetros de ancho y 3 centímetros de espesor. El riñón derecho se ubica por debajo del hígado y el izquierdo por debajo del diafragma, levemente más arriba que el anterior y en adyacencia con el bazo. Ambos órganos están rodeados por una fina cápsula de tejido conectivo.

Los riñones se disponen por fuera del peritoneo, es decir, en forma retroperitoneal. El peritoneo es la membrana que envuelve a la mayoría de los órganos abdominales. Cada riñón posee un borde convexo situado hacia la pared abdominal y un borde cóncavo hacia el interior llamado hilio, donde se ubican la arteria y la vena renal, los vasos linfáticos, los nervios y el uréter. Encima de cada riñón se sitúan las glándulas adrenales o suprarrenales, encargadas de la secreción de hormonas como la adrenalina.

El riñón está fijo a la fascia renal, que es una dependencia de la fascia propia subperitoneal, la cual llega al borde externo del riñón, se desdobra en una hoja anterior pre renal y en una hoja posterior retro renal.

La hoja retro renal, después de cubrir el riñón por su cara posterior, va a fijarse a los cuerpos vertebrales y constituye la fascia de Zuckerkandl. Esta queda separada de la pared posterior del abdomen por un tejido celulosos adiposos, más abundante cuando el individuo es más obeso.

La hoja pre renal cubre la cara anterior del riñón, se prolonga hacia la línea media, pasa por delante de los gruesos vasos y va a confundirse con la homónima del lado opuesto. Ambas hojas fibrosas se prolongan hacia arriba, uniéndose la anterior con la posterior y con la cápsula suprarrenal para fijarse en la cara inferior del diafragma.

En el polo inferior del riñón, las hojas pre y retro renal se prolongan hacia abajo, abarcan entre sí tejido conjuntivo y se van adelgazando a medida que descienden, hasta perderse en el tejido celulo-adiposo de la fosa iliaca interna.

El compartimiento renal: La fascia renal, dispuesta como se ha dicho, forma una celda o compartimiento que contiene al riñón y a la capsula suprarrenal. Este compartimiento se encuentra cerrado por fuera y arriba, mientras que por dentro

comunica con el lado opuesto, por detrás de la hoja pre renal, la cual, como es sabido, se confunde con la del lado opuesto, y por abajo se continúa con la atmósfera de tejido conjuntivo de la fosa ilíaca. Las dos hojas de la fascia quedan separadas una de otra y se pierden insensiblemente en ese tejido conjuntivo.

La fascia renal se halla fija al diafragma, a la columna vertebral.

Los riñones presentan tres zonas bien delimitadas: corteza, médula y pelvis renal.

a) Corteza: de color amarillento, se sitúa por debajo de la cápsula de tejido conectivo y se dispone en forma de arco. La corteza recibe más del 90% del flujo sanguíneo que llega al riñón. Tiene por función la filtración y la reabsorción de sangre.

b) Médula: es el lugar donde se produce la orina. La médula renal, de color rojizo, se dispone en la parte profunda de la corteza y presenta estructuras llamadas pirámides de Malpighi, similares a conos invertidos. Los vértices de cada pirámide desembocan en una formación denominada cáliz menor. A su vez, todos los cálices menores en cantidad de 8-18, convergen en 2-3 cálices mayores que vacían la orina en la pelvis renal.

c) Pelvis renal: tiene forma de embudo. La función de la pelvis renal es reunir toda la orina formada y conducirla hacia los uréteres.

Los riñones son los encargados de filtrar la sangre para liberarla de desechos tóxicos como la urea y la creatinina, y de sales y minerales en exceso. Ambos riñones filtran alrededor de 200 litros de sangre por día que producen 1,5 - 2 litros de orina, dependiendo de las condiciones de cada individuo.

Las funciones que tienen los riñones son:

- Excretar desechos del metabolismo celular por medio de la orina.
- Regular la homeostasis, es decir, controlar el medio interno para que se mantengan condiciones estables y constantes para un efectivo metabolismo celular.
- Controlar el volumen de líquidos intersticiales.

- Producir orina.
- Regular la reabsorción de electrolitos (iones de cloro, sodio, potasio, calcio, etc.).
- Segregar hormonas como la eritropoyetina y renina.

La eritropoyetina regula la producción de glóbulos rojos (eritropoyesis), que tiene lugar en la médula ósea de los huesos largos, las costillas y el hueso del esternón. La renina actúa ante la caída del volumen sanguíneo o en la disminución del sodio corporal, hechos que traen aparejado una disminución de la presión arterial.

4.3.1 Nefrona

El nefrón o nefrona es la unidad estructural y funcional de los riñones. Cada riñón posee alrededor de un millón de nefrones distribuidos en la corteza y la médula. El nefrón está compuesto por dos partes, el corpúsculo renal o de Malpighi y los túbulos renales. Cada riñón posee alrededor de 1 millón de nefronas. La nefrona es la unidad anatómica y funcional del riñón. Está conformada por dos partes: a) el corpúsculo renal y b) los túbulos renales, del 80% de las nefronas se ubican en la corteza renal por lo cual se denominan corticales y el restante 20% se ubican cerca de la médula renal por lo que se llaman yuxtamedulares.

El corpúsculo renal tiene forma de esfera y está conformado por el glomérulo renal y la cápsula de Bowman o cápsula glomerular. Este corpúsculo tiene dos polos: a) el vascular, por donde entran y salen la arteriola aferente y la eferente, y b) un polo urinario, en la cara contraria, por donde inicia el túbulo contorneado proximal.

4.3.1.1 Glomérulo renal

Está conformado por múltiples capilares derivados de la arteriola aferente. En las proximidades de esta arteriola con el glomérulo renal, aparecen las células yuxtglomerulares, ubicadas en la capa media, encargadas de la producción de renina y la enzima convertidora de angiotensina. A semejanza de todos los capilares del sistema circulatorio, estos capilares a su vez se van reagrupando y uniendo para conformar la arteriola eferente, es decir, la arteriola que sale de la nefrona. La arteriola aferente siempre es de mayor diámetro que la eferente. El endotelio que

recubre estos capilares glomerulares es muy delgado y presenta poros esféricos de aproximadamente 500 a 600 Å de diámetro.

4.3.1.2 La cápsula renal

Envuelve al glomérulo renal y consta de dos capas: a) la capa visceral y b) la capa parietal. Entre estas dos capas se forma un espacio, el espacio capsular. La capa parietal de la cápsula está compuesta por un epitelio escamoso simple que luego se integra con el epitelio del túbulo contorneado proximal. La capa parietal está formada por una capa de células epiteliales modificadas denominadas podocitos, los cuales envuelven en forma de pie (de donde deriva su nombre) las células endoteliales de los capilares del glomérulo renal. Estos podocitos poseen unas aberturas que se llaman hendiduras de filtración, que es por donde pasa gran parte de la sangre que sale de los capilares glomerulares. Todos ellos desembocan en el espacio capsular y por último, al túbulo contorneado proximal.

4.3.1.3 Túbulos renales

Los túbulos renales, como su nombre lo indican son pequeños tubos (40 mm de longitud) que conducen la sangre que ha pasado por la cápsula renal y su característica anatómica es que parecen estar enroscados en forma de espiral (de ahí deriva el nombre de contorneado). De acuerdo con la cercanía al glomérulo, se subdividen en:

- a) El túbulo contorneado proximal (TCP)
- b) Asa de Henle (AH)
- c) Túbulo contorneado distal (TCD)
- d) Túbulo colector (TC).

La unión de varios túbulos colectores conforma los cálices menores y mayores. Finalmente, se forma un solo conducto de salida de cada riñón, los uréteres derecho e izquierdo.

El túbulo contorneado proximal (TCP) inicia en el polo urinario del glomérulo renal y termina en el asa de Henle; en su recorrido muy sinuoso recorre aproximadamente 14 mm, con un diámetro de 60 micras. Es el túbulo más largo y más ancho de todos los segmentos de la nefrona. Está compuesto por un epitelio cilíndrico simple de aspecto piramidal con unas 6-12 células en el diámetro. Estas células poseen microvellosidades largas y delgadas, muy juntas, mitocondrias, lisosomas, indicando un mecanismo para absorción de sustancias. En sus partes laterales, estas células presentan interdigitaciones que las hacen funcionar como una sola.

El asa de Henle tiene una parte recta descendente (continuación del TCP), un segmento curvo o asa de Henle y un segmento recto, denominado ascendente que se une al túbulo contorneado distal (TCD). Las asas de Henle de la región yuxtamedular son largas mientras que las corticales son cortas. En la rama descendente, el epitelio cambia de manera rápida luego del TCP, pasando a ser un epitelio plano, con pocas microvellosidades y un diámetro de 14 a 22 micras. En la rama ascendente el cambio de epitelio también es súbito y vuelve a ser de tipo cúbico, con un diámetro de 30 a 50 micras.

El túbulo contorneado distal (TCD) es también un tubo flexuoso, corto, que se subdivide en:

a) una parte recta, que es la prolongación de la porción ascendente del asa de Henle, o extremo grueso del asa de Henle; tiene una longitud de 9 a 10 mm y unos 30 a 40 m de diámetro. Está compuesto por un epitelio cuboideo y pocas microvellosidades cortas.

b) una parte en contacto con el polo vascular del glomérulo renal o mácula densa. Esta región se ubica entre las arteriolas aferente y eferente. Las células de esta región son cúbicas, altas y con muchas microvellosidades.

c) una porción contorneada por túbulo contorneado distal. Estos tubos son cortos (4 a 5 mm) con un diámetro de 25 a 45 m. Su epitelio es cuboide bajo, con pocas microvellosidades.

El aparato yuxtaglomerular consiste en la mácula densa del túbulo distal, las células yuxtaglomerulares de la arteriola aferente y las células mesangiales. La función de este aparato es ayudar al control de la presión arterial, controlando la producción de renina y angiotensina.

Finalmente, los túbulos colectores, son la interconexión entre los túbulos contorneados distales y los uréteres. No tienen el mismo origen embriológico que las demás partes de la nefrona, por lo que no se consideran como parte de la nefrona. En estos túbulos se pueden identificar dos tipos de células cuboides denominadas:

a) células principales, sin función conocida.

b) células intercaladas, cuya función es transportar y excretar de manera activa iones de hidrógeno.

La confluencia de varios túbulos colectores se denominan conductos de Bellini, de mayor diámetro (200-300 μ m) y son epitelio cilíndrico alto. Los conductos excretorios del riñón los conforman los cálices menores y mayores, la pelvis renal, el uréter, la vejiga y la uretra.

4.4 Fisiología renal

Lo normal es pensar que su función es la excreción, pero ella es solo una, y no la más importante, de las razones. Su función es regular el equilibrio del medio interno, para esto existe tanto, la excreción de metabolitos, como la retención de anabolitos que el organismo necesita (iones), además tiene una función endocrina, ya que secreta sustancias que podrían considerarse como hormonas: renina, calicreina, eritropoyetina y prostaglandinas.

El riñón realiza sus funciones mediante varios mecanismos que son:

- Filtración glomerular.
- Reabsorción tubular.
- Secreción.
- Excreción a través de la orina.

A nivel de los glomérulos ultrafiltra plasma desproteinizado (no filtra proteínas teóricamente), pero luego, a nivel de los túbulos renales, la mayor parte de este filtrado se reabsorbe. esto puede parecer trabajo extra, pero se puede explicar del punto de vista evolutivo. El origen de esta filtración fueron organismos unicelulares que, al estar en medio de un ambiente hipotónico, debían sacar lo que sobraba, luego al aparecer los multicelulares debían meter agua al interior (filtración-reabsorción).

4.5 La filtración glomerular

El volumen de plasma que se filtra por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares a la cápsula de Bowman se conoce como tasa de filtración glomerular (TFG). La TFG no solo depende de la presión de filtración efectiva (PFE) sino que también depende de la permeabilidad de las membranas glomerulares al agua (permeabilidad hidráulica) y del área de superficie filtrante.

$TFG = \text{Permeabilidad hidráulica} \times \text{área de superficie} \times PEF.$

Al producto de la permeabilidad hidráulica por el área de superficie se denomina coeficiente de filtración (Kf).

La filtración glomerular consiste en el paso de plasma desproteinizado, desde el interior de los capilares glomerulares hacia el espacio de la cápsula de Bowman (filtra agua, iones, sales, moléculas orgánicas como glucosa), no filtra proteínas, y si las filtrara inmediatamente serían reabsorbidas por el túbulo, o sea, filtra agua y solutos o plasma desproteinizado.

El flujo sanguíneo renal, es el más alto de los organismos en relación a su peso, ya que es $\frac{1}{4}$ del flujo total (5 l/m) y si fuera flujo nutricional, sería muy alto, de lo que se deduce que además es por otra cosa.

Suponiendo hematocrito de 50%, el flujo plasmático real es de 690 ml/min. en el glomérulo filtra alrededor de 125 ml/min lo que da 180 l/diarios.

La P en el capilar glomerular es la P capilar más alta del organismo, se da un valor de 45 a 55 mmHg (35 arterial en los otros, y 15 venosa).

La razón de esto es:

- por la diferencia de diámetros de arteriolas.
- La arteria renal es un vaso corto y grueso que sale directamente de la aorta.

Existen 2 redes capilares en serie.

- Por la filtración de agua, la sangre en le capilar glomerular aumenta su viscosidad.
- El filtrado pasa al lumen tubular y de ahí es parcialmente absorbido a los capilares peritubulares.

Aunque ya se ha mencionado el flujo sanguíneo renal como uno de los factores que influyen de una manera decisiva en la filtración glomerular, es necesario precisar otros fenómenos determinantes. El flujo sanguíneo renal es directamente proporcional a la presión en la arteriola aferente e inversamente proporcional a la resistencia al flujo, la cual a su vez guarda estrecha relación con el diámetro de los vasos. ($FS = P / R$). Desde este punto de vista se podría pensar que, si la presión en la arteriola renal se incrementa en un 50%, el flujo se incrementaría en la misma proporción. Esta regla no es válida con respecto al riñón. El riñón posee un mecanismo de autorregulación de manera que, ante cambios de presión que oscilen entre 80 y 180 mmHg, el flujo sanguíneo y la filtración glomerular se mantengan constantes. Un aumento de la presión en la arteria renal desencadena una vasoconstricción en la arteriola aferente impidiendo de esta manera que la presión en los capilares glomerulares se incremente; por el contrario, si la presión en la arteria renal desciende, la arteriola aferente se vasodilata para mantener la presión y el flujo constante.

Los mecanismos responsables de la autorregulación son:

- a) el mecanismo miógeno.
- b) el servomecanismo túbulo-glomerular.

El mecanismo miógeno está basado en la capacidad que tiene el músculo liso de la arteriola aferente de responder con una contracción cuando la presión se incrementa

y de relajarse cuando la presión se baja. En este sentido se parecería al mecanismo del huso muscular que se activa cuando la fibra muscular es alargada (al incrementar la presión en la arteriola, el diámetro de ésta tiende a aumentar debido a su estructura laxa y distensible) su respuesta es la contracción muscular. En este caso, el mecanismo subyacente es la entrada de Ca^{++} en la célula muscular lisa el cual desencadena la contracción.

El servomecanismo túbulo-glomerular está basado en la producción de un agente vasoconstrictor (que parece ser la adenosina, puesto que la arteriola aferente posee receptores para esta sustancia) ante la subida de la presión arterial; ante el descenso de la presión, se desencadena el mecanismo de la renina-angiotensina que incrementa la presión.

4.6 La Secreción tubular

Entrada de algunas sustancias al interior del lumen tubular, ya sea que las sustancias provengan de las células del epitelio tubular (NH_3) o provenga de los capilares peritubulares.

Toda sustancia que se encuentra en la orina proviene del plasma.

La cantidad de sustancia que se encuentra en la orina es igual al Volumen de orina por la concentración de esa sustancia en la orina, lo que se puede medir por minuto.

La cantidad de sustancia que se encuentra en la orina por minuto va a ser igual al flujo de la orina por la concentración. El Volumen de plasma depurado es lo que llamamos Clearance.

El Volumen de plasma depurado es virtual en el sentido que a partir del Volumen depurado de la sustancia se extrapola el Volumen absoluto al que haya estado de acuerdo con la concentración plasmática.

4.7 Circulación renal

El flujo sanguíneo renal es $\frac{1}{4}$ del total, o sea, 1250 ml/min. Este flujo no guarda relación con el peso de los riñones (300 g) por lo tanto no es una circulación nutricia,

sino que es una indicación de que el riñón participa en alguna otra función importante, que es la regulación del medio interno.

Al describir el nefrón se dijo que existen 2 flujos capilares:

Glomerular en que predomina el proceso de filtración.

Peritubular en que hay un predominio de reabsorción y secreción tubular.

Experimentalmente se ha demostrado que tanto la filtración glomerular como el flujo sanguíneo glomerular son independientes de la Presión arterial media, en un rango que varía tanto la filtración como la secreción, entre 80 y 180 mmHg, o sea, que en este rango existe autorregulación local del flujo renal.

Existen algunas sustancias que intervienen tanto en la regulación de la Presión arterial como en la autorregulación del flujo sanguíneo renal.

4.7.1 Aparato Yuxtaglomerular (YG)

Está constituido por modificaciones de las células de la arteria aferente y de las del tubo distal cuando estas se juntan, es decir, el túbulo distal en alguna parte se adosa a la arteriola aferente pero la parte del túbulo distal modificado se llama mácula densa.

En este aparato YG se produce una de las enzimas que actúan como hormona, la renina. Esta es una enzima proteolítica que actúa sobre un angiotensinógeno plasmático y lo transforma en angiotensina I, la que por acción de un dipeptidilcarboxipeptidasa se transforma en una angiotensina II la que es fuertemente vasoconstrictora.

También la angiotensina II estimula la secreción de la aldosterona, la que retiene sodio y, por lo tanto, agua.

La secreción de renina determina:

(Hipotensor) El grado de distensión de vasos sanguíneos (en este caso arteria eferente). El aumento de la distensión inhibe la secreción de renina.

La oferta tubular de sodio modifica también la secreción de renina. Normalmente se aumenta la oferta tubular de sodio y disminuye la liberación de renina.

Otras sustancias que ejercen influencia sobre el flujo sanguíneo renal son las prostaglandinas, algunas de ellas se producen en el riñón mismo, como las prostaglandinas E2 y F2. Esta producción de prostaglandinas aumenta en casos de isquemia y vasoconstricción, puesto que ellas tienen una acción vasodilatadora.

La angiotensina produce las 2 acciones ya mencionadas y ambas aumentan la Presión arterial.

La renina se está secretando normalmente en todos, pero como tenemos otro sistema hipotensor se mantiene bien la Presión, este otro sistema es el de las calicreina-cinina.

La calicreina es una enzima que se produce en las células del túbulo distal y actuando sobre cininógenos plasmáticos produce las cininas que tienen 2 efectos:

- Fuertemente vasodilatador.
- Natriurético, disminuye el sodio y, por ende, el agua.

Por otra parte, los vasos sanguíneos renales tienen una inervación simpática abundante. En condiciones de reposo basal prácticamente no hay un tono constrictor simpático en los vasos renales pero este tono aumenta con un mínimo de actividad, sin embargo, no llega a alterarse el flujo sanguíneo. Es posible determinar cuantitativamente el flujo sanguíneo renal.

Si existiera una sustancia que en un solo pasaje de sangre por el circuito renal fuera filtrada y secretada totalmente, su CI mediría el flujo plasmático renal. Otra condición sería que la sustancia no fuera extraída por otros tejidos.

4.7.2 Reabsorción tubular

Del momento que filtran 125 ml/min (180 l/día) se deduce forzosamente que existe reabsorción, la que se hace en todo el sistema tubular del nefrón, o sea, túbulo proximal, asa de Henle y túbulo distal, pero aún en los tubos colectores mismos

todavía se produce reabsorción de agua y solo cuando el líquido sale de los tubos colectores se deja de modificar y pasa a constituir la orina.

La reabsorción tubular permite conservar sustancias importantes para el organismo, como el agua, glucosa, etc. Además, la reabsorción es capaz de adaptarse a las necesidades del momento, es decir, participa en la homeostasis del medio interno.

Medición de la reabsorción tubular:

Absorción: transferencia (Tx).

Si prescindimos de la secreción, la transferencia de una sustancia es igual a la cantidad de sustancia que filtra menos la cantidad de sustancias que se excreta.

Mecanismos de absorción tubular:

- Mecanismos comunes para varios componentes del filtrado como la reabsorción de glucosa, fructosa y galactosa.
- Mecanismos específicos que compiten entre sí, el sistema que transporta glucosa puede competir con el transporte de sulfatos.

Otros mecanismos transportan la sustancia en ambas direcciones, o sea, absorber y secretar. Aquí se incluyen los que presentan intercambio como el sodio e Hidrogeno.

Por último, hay mecanismos más simples que reabsorben cada sustancia en forma independiente.

Por otra parte, podemos clasificar los mecanismos en activos y pasivos.

Como todo sistema activo, el riñón es factible de saturarse, entonces aparece el concepto de transferencia máxima (T_m) que se refiere a que el sistema de transporte es susceptible de saturarse dentro de niveles fisiológicos, entonces, cuando el transporte se satura, la sustancia aparece en la orina o lo hace en mayor concentración. Esto es válido para todas las sustancias que presentan Transferencia máxima, pero hay alguna que tienen una transferencia máxima muy alto y prácticamente no se satura en condiciones normales, por ejemplo, la glucosa.

Cuando se sobrepasa el umbral plasmático renal, que es la máxima concentración plasmática que puede presentar una sustancia con Transferencia máxima sin que aparezca en la orina.

Algunos mecanismos de transporte activo están determinados por gradiente transtubular y también por el tiempo de contacto entre el filtrado y el epitelio.

Cuando las gradientes son pequeñas la sustancia no se reabsorbe, como el sodio (Na).

En cuanto a la reabsorción pasiva, ya sabemos que se realiza a favor de la gradiente de concentración o a la electroquímica, y por este mecanismo se reabsorbe: el agua, en general los cloruros y la urea.

La glucosa solo se reabsorbe en el túbulo proximal. Además, presenta una Transferencia máxima con un umbral plasmático renal (PR), teórico de 300 mg %. En la práctica, la glucosa aparece en la orina cuando su concentración plasmática sobrepasa 1,8 g/l, sin embargo, el umbral Plasmático renal teórico es de 3 g/l.

Una de las razones es de tipo morfológico y se refiere a un desequilibrio que existiría entre glomérulos y túbulos, es así como se denomina equilibrio glomérulo-tubular al que existe entre la cantidad filtrada y la capacidad de reabsorción, o sea; este desequilibrio se da en el riñón normal por lo que la glucosa puede aparecer en la glucosa antes del valor teórico. Es así como el umbral plasmático renal de 300 mg %(3 g/l), pero este umbral va a depender de la Velocidad de la filtración glomerular, Transferencia máxima de glucosa, y la relación entre los valore reales y teóricos.

La Transferencia máxima para la glucosa es de 300 mg para la mujer y de 375 para el hombre.

En cuanto a los aniones plasmáticos como citratos y lactatos se excretan pequeñísimas cantidades (no al 100%).

Importante es la secreción de citratos en pequeñas cantidades, porque intervienen en la solubilidad del Calcio en la orina, evitando así la precipitación del fosfato de Calcio.

El ácido úrico filtra libremente y se reabsorbe en un 90 %.

Normalmente la concentración plasmática de ácido úrico es de 4 a 6 mg %. Este proviene del metabolismo proteico, y el aumento de su concentración plasmática puede producir depósitos de cristales de urato en las vías urinarias o en las articulaciones. Una forma de tratamiento es bloquear la reabsorción a nivel tubular.

Reabsorción de urea: es el principal producto nitrogenado del metabolismo proteico, y también el principal producto nitrogenado de la orina.

En los túbulos renales se reabsorbe un 40 % de la urea filtrada, ya sea por mecanismos pasivos o por difusión facilitada.

El Cloro de urea es del orden de 70 ml/min y la urea que se moviliza a nivel tubular participa en los mecanismos de reabsorción de agua.

En cuanto a la reabsorción de iones hay que recordar que estos elementos ejercen una importante Presión osmótica, por lo cual su reabsorción es importante para la reabsorción de agua. La mayoría de los diuréticos como el sodio, pero la reabsorción de iones también influye en el equilibrio ácido-básico de los iones que nos interesan, los más conocidos es el sodio cuya reabsorción en el túbulo proximal se realiza principalmente por transporte activo y así se reabsorbe la mayor parte del sodio.

Los cloruros siguen por lo general, a la reabsorción Sodio por razones electroquímicas, pero en el asa ascendente de Henle quien se reabsorbe a activamente, es el ion cloro y entonces, aquí el ion sodio se reabsorbe en forma pasiva por gradiente eléctrica.

Reabsorción del agua:

Desde los comienzos del túbulo proximal hasta los túbulos colectores se hace principalmente mediante 2 mecanismos:

Se realiza en el túbulo proximal y asa de Henle. Se llama obligatoria porque se hace por razones osmóticas a la reabsorción de solutos, especialmente: sodio, cloruros, glucosa, etc. Esta reabsorción equivale a un 80 % de lo filtrado, de 80 l, 64 se reabsorben. Del 20% restante se excretan de 3 a 1,5, es decir, un 1%.

Reabsorción facultativa (Rf): En los túbulos distal y colector se reabsorben aproximadamente un 19% del agua filtrada por la Reabsorción facultativa. Esta es variable y se relaciona con la osmolaridad de los líquidos tisulares directamente con la osmolaridad del líquido intersticial. Esta reabsorción está bajo el control de la hormona antidiurética ADH cuya función directa es aumentar la permeabilidad al agua de los túbulos distal y colector.

La ADH es un octopeptido de PM 1000 que se produce a nivel de los núcleos supraópticos y paraventriculares del hipotálamo (ht). Esta hormona se transporta por flujo axónico hasta la neurohipofisis donde se almacena y se libera según necesidad.

En el hipotálamo también existen osmorreceptores y estos responden a la osmolaridad del líquido intersticial. La osmolaridad normal del plasma es de 300 mmoles y los osmorreceptores responden a variaciones de 1 a 2 % de la osmolaridad, y si está disminuida también lo hace la del líquido intersticial, con lo cual, los osmorreceptores van a aumentar de tamaño, con lo cual disminuye la frecuencia de descarga hacia la hipófisis posterior y se libera menor cantidad de la ADH. Al haber menos ADH disminuye, en los túbulos distal y colector, la permeabilidad al agua, por lo que esta se reabsorbe menos, por lo tanto, se excreta más agua (más orina).

Al aumentar la diuresis, los solutos del LEC se concentran y la osmolaridad vuelve a lo normal. Por otra parte, si la osmolaridad del plasma, y por lo tanto extracelular, aumenta; los osmorreceptores del Hipotálamo disminuyen de tamaño; aumenta la frecuencia de descarga hacia el Hipotálamo posterior y se libera mayor cantidad de ADH, lo que aumenta la permeabilidad de los túbulos colectores y distal al agua, la que se reabsorbe en mayor cantidad, haciendo que los solutos se diluyan disminuyendo de este modo la osmolaridad.

Existen algunas situaciones en que se estimula la secreción de ADH, por ej. en una hemorragia, también en caso de dolor por ej. Muscular, después de una emoción intensa y en estado de stress. En cambio, la ingesta de alcohol disminuye la secreción de ADH.

En ausencia de ADH, los túbulos distal y colector son impermeables al agua, de modo que teóricamente se podría llegar a orinar 36 litros.

Existe una enfermedad, la diabetes insípida en que se elimina mucho líquido y se produce por destrucción del núcleo supraóptico y paraventricular.

En la regulación del equilibrio hídrico y también de la reabsorción del Na, que está bajo control de la aldosterona que es la hormona de la corteza suprarrenal.

4.7.3 Secreción tubular

Es el pasaje de sustancias desde el epitelio tubular o desde los capilares peritubulares hacia el lumen tubular.

Se define como secreción a la entrada de sustancias al lumen de un túbulo.

La secreción se puede medir igual que se puede medir la reabsorción.

Se puede definir como la diferencia entre la cantidad de sustancia excretada y la filtrada. En cuanto a los mecanismos de secreción también pueden ser activos o por simple difusión, también hay alguna sustancia que presentan Transferencia máxima para secretarse.

Entre las sustancias que se secretan hay una que conocemos, el ácido paraaminohipúrico y su CI permite medir el flujo plasmático renal, porque en una sola pasada por el riñón se elimina por secreción y filtración.

Otra sustancia de importancia fisiológica es la secreción de H, la de NH₃.

4.7.4 Mecanismos de contracorrientes

Consiste en 2 tubos que están en íntima proximidad (están paralelos) y por los cuales circula un fluido en direcciones opuestas. Alguna de las características del

fluido es que el factor intensivo pasa desde un tubo al otro y este factor intensivo puede ser t concentración de algo.

La transferencia se realiza de acuerdo con gradientes de concentración.

En el Asa de Henle hay un Multiplicador de Contracorrientes que consiste en 2 tubos que se unen en un extremo, formando una especie de horquilla para ahorrar energía.

4.8 Anormalidades de la función renal

El riñón puede ser susceptible de enfermedades infecciosas (causadas por virus, bacterias u hongos) entre las cuales se encuentran las uretritis (inflamación de la uretra), la cistitis (inflamación de la vejiga), pielonefritis (inflamación de la pelvis renal y de los túbulos renales) y la glomerulonefritis (inflamación del glomérulo y de los túbulos renales). En todos estos casos, la actividad física no presenta ningún efecto positivo, pero si negativo, es decir, dada la actividad inmunosupresora del ejercicio a determinadas intensidades, las infecciones pueden favorecerse y empeorar el pronóstico.

Cuando el compromiso del riñón es generalizado, se produce una Insuficiencia Renal Aguda (IRA), cuadro de mucho cuidado en el ámbito clínico pues se requiere de una unidad de cuidados intensivos, un especialista en el área e intervención con muchos agentes farmacológicos, dependiendo de la gravedad. La evolución de este tipo de trastornos es impredecible. La actividad física es limitada debido a que obliga al riñón a trabajar más de la cuenta y en esas circunstancias, lo que el riñón requiere es reposo para volver a recuperar sus funciones de filtración y excreción.

En algunos casos, el compromiso del riñón se presenta de manera insidiosa y crónica, produciéndose luego de 15 a 20 años el cuadro conocido como Enfermedad Renal Crónica, cuyo manejo fundamental es la diálisis renal pues la función de filtración y excreción de líquidos o electrolitos por parte del riñón se ha perdido. En estas personas, la actividad física aeróbica de baja intensidad es recomendada para mantener las funciones de los demás órganos, pues estas personas tienden a permanecer inactivas y deprimidas por su estado, ocasionando una atrofia del sistema muscular, cardiovascular entre los más importantes.

4.9 Enfermedad renal crónica

Consiste en una destrucción progresiva e irreversible de las nefronas de ambos riñones. Se considera que un paciente tiene Insuficiencia Renal Crónica cuando presenta un filtrado glomerular menor al 60ml/min/1,73 m², resultante de anomalías estructurales o funcionales del riñón, durante al menos tres meses. Los estadios se definen según el grado de función renal, existiendo hasta cinco estadios. Cuando la velocidad de filtración glomerular es inferior a 15 ml/min, ocurre su último estadio que se trata de la enfermedad renal en estadio terminal (ERET); el término de enfermedad renal crónica terminal (ERCT) 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 en esta fase el tratamiento renal es sustitutivo, necesitándose diálisis o trasplante para la supervivencia del paciente. Una persona puede sobrevivir sin necesidad de diálisis incluso tras haber perdido más del 90% de las nefronas. Debido a la falta de alteraciones notables el sujeto puede atravesar diversos estadios de la IRC sin saberlo.

4.9.1 Prevalencia de la enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) es la resultante de diversas enfermedades crónico-degenerativas, entre las que destacan la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, fenómeno que ocurre de manera similar en todo el mundo y que, lamentablemente, conduce hacia un desenlace fatal si no es tratada. Las cifras de morbilidad y mortalidad son alarmantes; en México, esta es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias. Está considerada una enfermedad catastrófica debido al número creciente de casos, por los altos costos de inversión, recursos de infraestructura y humanos limitados, la detección tardía y altas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución. Este país está compuesto por 31 estados con una población identificada en el año 2005 de 103.263.388 millones de habitantes, hasta el momento, carece de un registro de pacientes con ERC por lo que se desconoce el número preciso de

pacientes en cualquiera de sus estadios, los grupos de edad y sexo más afectados, así como el comportamiento propio de los programas.

Se estima una incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142; cuenta con alrededor de 52.000 pacientes en terapias sustitutivas, de los cuales el 80% de los pacientes son atendidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Los servicios de salud en México son proporcionados por la seguridad social, que está compuesta por los hospitales del IMSS, que proporcionan atención al 62,2% de los mexicanos, el Seguro Popular 15,1%, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) 11,9%, sector privado 3,9%, hospitales militares 2% y otros 4,9%³.

4.9.2 Etiología de la enfermedad renal

Es conveniente distinguir entre aquellos procesos capaces de causar lesión renal con posterior evolución a IRC y los procesos que actúan independientemente de la enfermedad inicial y contribuyen a la progresión de la enfermedad, tales como lo son:

1. Procesos capaces de causar lesión renal

- Enfermedades renales primarias:
 - Glomerulonefritis extracapilar: tipos I, II y III.
 - Glomerulonefritis mesangioproliferativas.
 - Nefropatías tubulointersticiales:
 - Pielonefritis crónica con reflujo vesicoureteral.
 - Pielonefritis crónica con obstrucción.
 - Nefropatía obstructiva congénita.
 - Pielonefritis idiopática.
- Nefropatías quísticas y displasias renales:
 - Poliquistosis AD.
 - Poliquistosis AR.
 - Enfermedad quística medular nefronoptosis.
 - Displasia renal bilateral.

2. Procesos capaces de hacer progresar la enfermedad

- Hipertensión arterial.
- Insuficiencia cardiaca congestiva.
- Hipertensión intraglomerular.
- Infecciones sistémicas víricas o bacterianas.
- Niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad.
- Malnutrición.
- Hipercalcemia.
- Ferropenia.
- Proteinuria > 1-2 g/día.
- Dietas con alto contenido proteico y fósforo.
- Hiperuricemia.
- Factores genéticos.
- Obstrucción urinaria.
- Disminución del volumen extracelular.
- Reflujo. (deshidratación, hemorragia etc).

4.9.3 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica

Como consecuencia de la destrucción progresiva de las nefronas, las que permanecen intactas empiezan a trabajar al máximo para adaptarse al aumento de las necesidades de filtración de solutos y de esta manera, suplir la función de las nefronas destruidas. Esta respuesta de adaptación provocará que dichas células se hipertrofién, lo que conlleva una pérdida de la capacidad de estas para concentrar la orina de forma adecuada. Uno de los primeros signos de la IRC es la isotenuriapoliuria, con excreción de orina que es casi isotónica con el plasma. Más adelante, los túbulos empiezan a perder su capacidad para reabsorber electrolitos, seguidamente, como el organismo no puede librarse de los productos residuales a través de los riñones, aparece la uremia clínica y, finalmente, los desequilibrios hidroelectrolíticos del organismo empiezan a afectar a otros sistemas corporales. El conjunto de las manifestaciones de la IRC se incluye en el término uremia.

4.9.4 Estadios evolutivos de la Enfermedad Renal Crónica

La IRC es una enfermedad progresiva, que evoluciona en diferentes estadios en los que se van incrementando las manifestaciones clínicas. Dichos estadios se establecen basados en la función renal medida por el filtrado glomerular estimado.

La tasa de filtración glomerular (TFG) es la mejor medida de la función renal. Es el número que se utiliza para determinar la etapa de la enfermedad renal de una persona. Para calcular la TFG, se utiliza una fórmula matemática que tiene en cuenta la edad de la persona, la raza, el sexo y la creatinina sérica. Un médico ordenará un análisis de sangre para medir el nivel de creatinina sérica. La creatinina es un producto de desecho que proviene de la actividad muscular. Cuando los riñones están funcionando correctamente, eliminan la creatinina de la sangre. A medida que la función renal disminuye, los niveles de creatinina en sangre, se elevan.

Las siguientes son las cinco etapas de la enfermedad renal crónica, y la TFG para cada etapa:

Etapa 1 — Normal o alta TFG (TFG > 90 ml/min).

Etapa 2 — ERC leve (TFG = 60-89 ml/min).

Etapa 3 — ERC moderada (TFG = 30-59 ml/min).

Etapa 4 — ERC grave (TFG = 15-29 ml/min).

Etapa 5 — ERC terminal (TFG <15 ml/min).

➤ Enfermedad Renal en Etapa 1 y Etapa 2

Hay pocos síntomas en las etapas 1 y 2 de la ERC. La ERC temprana, generalmente se diagnostica cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Presión arterial alta.
- Niveles superiores a los normales de creatinina o de Urea en la sangre.
- Sangre o proteínas en la orina.
- Evidencia de daño renal en una resonancia magnética, tomografía axial computarizada, ultrasonido o rayos x de contraste.

- Antecedentes familiares de enfermedad renal poliquística (ERP)
- Enfermedad Renal en Etapa 3

En la etapa 3 de la ERC pueden aparecer:

- La anemia.
- Enfermedad ósea temprana.

Estas condiciones pueden ser tratadas para ayudar a que el paciente se sienta lo mejor posible y a reducir los problemas que puedan presentarse en la evolución de la enfermedad.

- Enfermedad Renal en Etapa 4

Cuando la ERC ha progresado hacia la etapa 4, es el momento de empezar a prepararse para la diálisis y/o un trasplante de riñón. Si la TFG cae por debajo de 30, la mayoría de la gente necesita ver un especialista en enfermedades renales.

El nefrólogo hablará acerca de los tratamientos para la enfermedad renal, incluyendo la diálisis y el trasplante. Una TFG por debajo de 15 indica que posiblemente es necesario iniciar uno de estos tratamientos.

- Enfermedad Renal en Etapa 5

Una persona con ERC en etapa 5 tiene Enfermedad Renal en etapa Terminal (ERT), con una TFG de 15 ml/min o menos. En esta etapa avanzada de la enfermedad renal, los riñones han perdido casi toda la capacidad de hacer su trabajo con eficacia, y finalmente se necesita iniciar la diálisis o un trasplante de riñón para sobrevivir.

Las personas diagnosticadas con ERC en etapa 5 necesitan ver a un nefrólogo inmediatamente. El médico le ayudará a decidir cuál es el mejor tratamiento a seguir: la hemodiálisis, la diálisis peritoneal o un trasplante de riñón. Así mismo, le recomendará hacerse un acceso vascular para la diálisis.

4.9.5 Manifestaciones clínicas y signos de Enfermedad Renal Crónica

En general, las manifestaciones clínicas de la IRC aparecen de forma progresiva, manteniendo una gran variabilidad de un paciente a otro, en función de la velocidad de progresión y de la cantidad de masa renal funcionante.

- Trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base
 - Inicialmente incapacidad para la concentración de la orina con alteración de la capacidad de dilución en fases avanzadas.
 - Acidosis metabólica e hiperpotasemia en estadios finales.
- Trastornos del metabolismo fosfocálcico
 - Hiperfosforemia, hipocalcemia e hiperparatiroidismo secundario.
 - Osteodistrofia (osteomalacia, osteítis fibrosa quística, osteoporosis, osteoesclerosis).
- Alteraciones digestivas
 - Anorexia, hipo, náuseas y vómitos, estomatitis, gingivitis (uremia elevada).
 - Factor urémico (disociación de urea a amoníaco).
 - Pirosis, gastritis erosiva y duodenitis. Hemorragia digestiva.
 - Hepatopatía (incidencia de hepatitis vírica aumentada), ascitis. Pancreatitis.
 - Estreñimiento, diarrea.
- Alteraciones endocrinas
 - Amenorrea
 - esterilidad
 - atrofia testicular
 - disfunción ovárica
 - impotencia.
 - Intolerancia hidrocarbonada.
 - Hiperlipemia.
 - Hiperparatiroidismo secundario.
- Alteraciones cardiorrespiratorias
 - Cardiomiopatía:
 - insuficiencia cardiaca y arritmias.

- Neumonitis
 - Pleuritis fibrinosa
 - Edema pulmonar atípico.
- Aterosclerosis acelerada:
 - cardiopatía isquémica.
 - Hipertensión arterial.
- Pericarditis urémica.
- Alteraciones hematológicas
 - Anemia normocítica-normocrómica.
 - Linfopenia.
 - Coagulopatía.
- Alteraciones dermatológicas
 - Palidez (anemia)
 - piel cérea (depósito de urea)
 - Prurito y excoriaciones (hiperparatiroidismo; depósitos de Ca).
 - Equimosis y hematomas

4.9.6 Pruebas Diagnósticas de la ERC

Ante toda sospecha de deterioro de la función renal es indispensable la realización de una correcta investigación que nos ayude a diferenciarla de la IRA.

La base diagnóstica se fundamenta en una exhaustiva historia clínica donde se recojan antecedentes de la persona.

4.9.7 Bases para el diagnóstico

- Debilidad y fatigabilidad fácil
- Cefalea
- Anorexia
- Náusea y vómito
- Prurito
- Poliuria
- Nicturia

- Hipertensión sanguínea con encefalopatía secundaria
- lesión retiniana
- Insuficiencia cardíaca
- Anemia
- Azoemia y acidosis con elevación de potasio, fosfato y sulfato séricos, y disminución de calcio y proteínas del suero.
- Peso específico de la orina bajo y fijo
- proteinuria discreta o moderada
- Hematíes y leucocitos escasos y cilindros gruesos de enfermedad renal.

4.9.8 Pruebas y exámenes de laboratorio

- Tasa de filtración glomerular: Uno de los análisis de sangre más comunes para la enfermedad renal crónica. Muestra qué tan bien filtran sus riñones.
- Prueba de creatinina en sangre y orina: Chequea los niveles de creatinina, un producto de desecho que sus riñones eliminan de la sangre.
- Análisis de albúmina en orina: Busca la presencia de albúmina, una proteína que puede aparecer en la orina si los riñones están dañados.
- Pruebas de imagen (ecografía): Proporciona imágenes de los riñones, las que ayudan al médico a visualizar el tamaño y forma de los riñones, y ver si hay algo inusual.
- Biopsia de riñón: Consiste en tomar una pequeña muestra de tejido del riñón para analizarla en un microscopio. Comprueba la causa de la enfermedad renal y qué tan dañados están sus riñones.

5. MÉTODO DE TRATAMIENTO PARA LA ENFERMEDAD RENAL

Cuando se padece enfermedad renal se debe de tomar algunas decisiones sobre el tratamiento. Si se decide recibir tratamiento, entre las opciones está la hemodiálisis, que usa una máquina para filtrar la sangre fuera del cuerpo; la diálisis peritoneal, que usa el revestimiento de el abdomen para filtrar la sangre dentro del cuerpo; y el trasplante renal, en el que se coloca un riñón nuevo en el cuerpo. Cada tratamiento tiene ventajas y desventajas. La decisión en cuanto al tratamiento tendrá un impacto importante en la vida diaria del paciente.

5.1 Hemodiálisis

La hemodiálisis es el método más común para tratar la enfermedad renal avanzada y permanente. Desde la década de los sesenta, cuando la hemodiálisis se convirtió por primera vez en un tratamiento práctico para la enfermedad renal, hemos aprendido mucho sobre cómo hacer que los tratamientos de hemodiálisis sean más eficaces y cómo minimizar sus efectos secundarios. En los últimos años, los aparatos para diálisis más compactos y simples han hecho que la diálisis en el hogar sea cada vez una opción más accesible. Pero incluso con mejores procedimientos y equipos, la hemodiálisis sigue siendo una terapia complicada e incómoda que requiere un esfuerzo coordinado de todo su equipo de profesionales de la salud, incluyendo su nefrólogo, enfermero de diálisis, técnico de diálisis, dietista y trabajador social. Los miembros más importantes de su equipo de profesionales de la salud son usted y su familia. Al aprender sobre su tratamiento, podrá trabajar con su equipo para obtener los mejores resultados posibles y poder llevar una vida plena y activa.

5.2 Funcionamiento la hemodiálisis

En la hemodiálisis, se permite que la sangre fluya, unas onzas por vez, a través de un filtro especial que elimina los desechos y los líquidos innecesarios. (Una onza equivale a aproximadamente 30 mL.) La sangre filtrada se devuelve luego a su cuerpo. La eliminación de los desechos dañinos, la sal y los líquidos innecesarios ayuda a controlar la presión arterial y a mantener el equilibrio adecuado de sustancias químicas en el cuerpo, como el potasio y el sodio.

Uno de los ajustes más importantes que se debe hacer cuando comienza el tratamiento de hemodiálisis es seguir un horario estricto. La mayoría de los pacientes van a una clínica (un centro de diálisis) tres veces a la semana durante 3 a 4 horas o más en cada sesión.

5.3 Fundamentos de la hemodiálisis

La hemodiálisis se fundamenta en el movimiento de solutos a través de una membrana semipermeable, con relación a las diferentes concentraciones de las sustancias.

La membrana semipermeable se puede definir como una barrera incompleta entre dos soluciones, de tal forma que a través de sus poros permite el paso de agua y solutos tendiendo a igualar las concentraciones de los dos compartimientos.

El tamaño de los poros de la membrana determina el tipo de solutos que pueden atravesarla.

En la hemodiálisis la sangre del paciente circula por uno de los lados de la membrana, mientras que por el otro fluye una solución ideal, por lo que cualquier soluto que tenga una concentración en sangre mayor que la de la solución sale a través de la membrana incorporándose al líquido de diálisis, de esta forma se eliminan las sustancias acumuladas en la sangre por la disfunción renal. Del mismo modo, el proceso puede invertirse si el soluto está en mayor cantidad en el líquido de diálisis. Además del intercambio de solutos, a través de la membrana semipermeable se produce un paso de solventes en función de las diferencias de osmolaridad. La pérdida de agua necesaria en el paciente renal se realiza también gracias al gradiente de presión hidrostática que se establece entre la sangre y el líquido de diálisis y que permite la filtración. Así pues, el transporte de agua y solutos en la hemodiálisis tiene lugar mediante fenómenos de difusión, ósmosis y filtración.

5.4 Indicaciones de la hemodiálisis

La indicación fundamental de la hemodiálisis es el tratamiento de la enfermedad renal crónica, considerándola como la terapia definitiva o bien como alternativa a las otras formas de tratamiento: la diálisis peritoneal y el trasplante renal.

Otras situaciones en las que está indicada la práctica de la hemodiálisis son la enfermedad aguda y las intoxicaciones.

Las indicaciones de la hemodiálisis en la Insuficiencia renal aguda vienen condicionadas por la necesidad no solo de eliminar los productos de desecho del organismo, sino también de corregir la hiperpotasemia, la acidosis metabólica, la retención de líquidos y los trastornos neurológicos que a menudo acompañan el fracaso renal agudo.

Actualmente la hemodiálisis se considera un tratamiento poco agresivo, pro dada la gran labilidad de muchos pacientes con insuficiencia renal aguda, puede ser mal tolerada; por otra parte, en la insuficiencia renal aguda muchas veces es más necesaria la depleción de líquidos que la depuración de solutos. En estas situaciones es más aconsejable recurrir a otras formas de depuración extracorpórea, como la hemofiltración continua arteriovenosa.

Con la hemodiálisis también pueden eliminarse drogas u otras sustancias tóxicas que se encuentran en el organismo como consecuencia de intoxicaciones accidentales o voluntarias. La hemodiálisis no es la única alternativa para el tratamiento de las intoxicaciones y puede ser más adecuado recurrir a otras técnicas como la hemoperfusión.

5.5 ¿Qué es necesario para practicar la hemodiálisis?

Es necesario disponer de un riñón artificial, un filtro para diálisis, unas líneas conductoras de la sangre y unos 150litros de solución dializaste. También se precisa otra materia de uso clínico, como gasas, jeringas agujas, fármacos y soluciones.

La hemodiálisis necesita una infraestructura adecuada con un soporte hospitalario más o menos directo que proporcione un entorno favorable para garantizar el buen control y seguimiento de los pacientes. Se deberá disponer de plantas depuradoras de agua, instalaciones eléctricas de alta seguridad que se concretarán en cada “puesto de diálisis”, en el que se dispondrá de una cama o sofá que asegure la comodidad del paciente durante el tratamiento. La cantidad de puestos de diálisis determina el número total de pacientes que se pueden atender en una unidad. La

incorporación de sistemas informáticos en las unidades de diálisis permite el manejo y mejor análisis de los múltiples datos que se generan, tanto respecto al seguimiento clínico del paciente, como a las características de las sesiones de diálisis y de los monitores. Existen programas que permiten conectar las máquinas de diálisis y otros monitores, como básculas o medidores de tensión arterial, a una computadora y registrar de forma personalizada todos los datos que aporten dichos monitores de un paciente; también pueden crearse bases de datos que se interrelacionen y faciliten el seguimiento y control clínico de los pacientes.

Por último, todos estos requerimientos no serán válidos si no se dispone de los recursos humanos necesario. El personal médico, enfermería y técnico altamente calificado, serán los elementos imprescindibles para llevar a cabo el tratamiento adecuado de la enfermedad renal con hemodiálisis.

5.6 El riñón artificial

El monitor de diálisis denominado riñón artificial es el aparato que junto con la instalación y el material fungible permite el proceso de la hemodiálisis. La evolución de los monitores de diálisis no ha sido ajena al espectacular avance de la alta tecnología desde la Segunda Guerra Mundial hasta nuestros días. La utilización de microprocesadores constituyó en los años 70 un cambio importante en la concepción de estos aparatos; desde entonces ha ido perfeccionándose y en la actualidad aparecen constantemente mejoras que confieren a los monitores mayores prestaciones en cuanto a eficacia y seguridad.

La industria está en constante competencia y las marcas comerciales ofrecen cada año nuevos modelos de riñón artificial con avances tecnológicos respecto a los anteriores. A pesar de los cambios introducidos en los monitores, no se alude que los componentes básicos de los actuales aparatos sean: el circuito hemático y el hidráulico, que atienden los principios físico-químicos, en los que se basa la hemodiálisis, de poner en contacto la sangre con un líquido depurador.

5.7 Componentes básicos del circuito hemático e hidráulico

El circuito hemático está concebido para transportar la sangre del paciente hasta el dializador y retornársela de nuevo. Consta de una bomba impulsadora que activa el paso de la sangre a través de unas líneas conductoras de un solo uso, y de una serie de controles y mecanismos de seguridad que garantizan el correcto funcionamiento del circuito, entre ellos se encuentran los detectores de presión arterial y venosa, así como de entrada de aire con sus medidores, alarmas y pinzas de cierre del circuito. También en este circuito se encuentra una bomba de perfusión que permite administrar la heparina.

El circuito hidráulico tiene como misión preparar el líquido dializaste en condiciones adecuadas de composición, temperatura y presión, para enviarlo al filtro de diálisis y drenarlo al exterior, una vez utilizado. El uso correcto de este líquido se asegura mediante la medición y el control constante de todos los parámetros antes citados, a la entrada y salida del dializador. Una serie de microprocesadores regulan el conjunto para obtener los resultados deseados.

Como las conducciones del circuito hidráulico no son desechables, existe un sistema de desinfección que garantiza su limpieza después de cada utilización.

5.8 Los biosensores

Los biosensores son accesorios que permiten conocer la dosis de diálisis administrada mediante la monitorización de los valores de urea plasmática o de urea en el líquido de diálisis, o bien mediante la medición de la diálisis iónica.

Mediante biosensores, también es posible el control de volumen sanguíneo, monitorizando la concentración de hemoglobina o hematocrito, que se correlaciona con el volumen plasmático. Relacionando dicho volumen con otros parámetros dialíticos, como la conductividad en el líquido de diálisis, puede llegarse a conocer el volumen plasmático crítico para el paciente (aquí en el que se desencadenan episodios de hipotensión) y prever hipotensiones.

Existen biosensores que miden la temperatura de la sangre en el circuito extracorpóreo, lo que permite regular la temperatura del líquido de diálisis a menos

de 36 grados para que no aumente la temperatura corporal basal durante la sesión, lo que favorece la mayor estabilidad cardiovascular y mejora la tolerancia dialítica.

Por último, gracias a biosensores es posible conocer la recirculación del flujo de acceso vascular y del volumen del comportamiento vascular del dializador, lo que permite detectar problemas en el acceso vascular o en la eficacia dialítica.

5.9 El dializador

El dializador es el elemento fundamental del riñón artificial y pretende sustituir la función glomerular del riñón, imitando los fenómenos fisiológicos del mismo. Está formado por una membrana semipermeable que separa los dos compartimientos por los que circula la sangre del paciente y el líquido de diálisis, estableciéndose entre ambos un intercambio de agua y solutos mediante difusión, ósmosis y ultrafiltración. Este conjunto está recubierto por una envoltura rígida que incluye los orificios de entrada y salida de la sangre y del líquido de diálisis.

Los dializadores más utilizados actualmente son los capilares, cuyo diseño en 1964 se debe a Stewart. En ellos la membrana tiene forma de tubo capilar y el dializador está compuesto por un haz de numerosísimos tubos capilares encerrados en un recipiente rígido, de tal forma que la sangre circula por el interior de los capilares, mientras el líquido de diálisis baña los tubos por su superficie externa.

5.10 Características que debe tener un dializador

Volumen de cebado: es la capacidad del comportamiento sanguíneo y debe ser lo más reducida posible para que la depleción de sangre al paciente sea mínima.

Ditensibilidad: también llamada compliance, es la capacidad de la membrana para dilatarse ante un incremento de presión hidrostática, lo cual comportará un aumento en el volumen de cebado.

Volumen residual: es la cantidad de sangre que queda en el dializador después de finalizar la hemodiálisis. Depende no sólo del diseño del dializador, sino también de factores ajenos, como la coagulación de la sangre.

Resistencia al paso de la sangre: es la fuerza que debe ejercer la sangre para circular por el dializador. Depende de su diseño y del grado de concentración de la sangre.

Superficie: es la extensión de la membrana que entra en contacto, por un lado, con la sangre y, por el otro, con el líquido de diálisis. Éste es uno de los principales factores que influye en la eficacia de la diálisis, aunque ésta también depende de otras características de la membrana, como su naturaleza, su espesor o el tamaño de los poros.

Coeficiente de ultrafiltración: es la cantidad de sangre que un dializador es capaz de filtrar en 1 hora aplicando a su membrana una presión de 1 mm Hg. Este dato viene suministrado de fábrica por un cálculo in vitro, que puede sufrir pequeñas modificaciones según las características de la sangre de cada paciente.

5.11 Conducción de la sangre al dializador

La sangre se extrae del paciente a través de un acceso vascular, al que se conecta una línea que será la encargada de conducir la sangre a depurar hasta el dializador. De él sale otra línea que retornará la sangre depurada al paciente, estas conducciones están fabricadas de material plástico transparente (PVC o similar) y deben ser estériles y de un solo uso. A lo largo de las líneas se encuentran diversas conexiones y dispositivos que permiten al monitor conocer, en todo momento, las características del circuito hemático, realizar perfusiones y acoplarse a los diferentes mecanismos de seguridad.

La línea de salida del paciente dispone de un segmento de silicona para colocarlo en la bomba de extracción, ya que este material, al ser más flexible que el PVC, soporta mejor el roce de los rodillos impulsores. Esta línea se denomina comúnmente “línea arterial” y está señalada con color rojo. La línea de retorno de la sangre lleva una cámara de seguridad provista de un filtro para eliminar pequeños coágulos e impurezas; se denomina “línea venosa” y está señalada en color azul.

El uso de la terminología arteria-vena procede de las primeras diálisis que se realizaron cuando obligatoriamente la sangre se extraía de un vaso arterial y se

retornaba por un vaso venoso; actualmente con los nuevos accesos vasculares se abordan, en general, solo vasos venosos, a pesar de lo cual, por costumbre, se sigue manteniendo los mismos términos.

5.12 Características debe tener el líquido utilizado para la hemodiálisis

Para que se puedan llevar a cabo los principales principios fisicoquímicos que comporta la depuración de la sangre mediante diálisis, el líquido utilizado ha de tener una composición compatible con la del plasma sanguíneo, en cuanto a electrolitos, osmolaridad y pH. Para conseguir esta solución ideal se debe disponer, por una parte, de agua previamente tratada para garantizar que es químicamente pura y, por otra parte, de los electrolitos y otros elementos necesarios que se presentan comercialmente en forma de “concentrado de diálisis”.

Los monitores de diálisis van tomando los diferentes volúmenes de agua y concentrado para elaborar el “líquido de diálisis”. Aunque su composición sea similar a la del plasma sanguíneo, se tiende a individualizarla en la medida de lo posible, dependiendo de las características de cada paciente. Así mismo, los monitores modernos permiten realizar pequeños cambios en la composición del baño en función de la tolerancia del paciente al tratamiento.

5.13 Depuración de las moléculas en el riñón artificial

Al ponerse en contacto la sangre con el líquido depurador a través de la membrana semipermeable que constituye el filtro, se produce el fenómeno de la diálisis. Esto es debido a que el líquido no contiene determinadas sustancias presentes en la sangre y éstas tienden a atravesar la membrana con el fin de igualar concentraciones a ambos lados de la misma. Por otra parte, existe también una difusión de moléculas de agua hacia el baño de diálisis debido a las diferencias de presión osmótica entre éste y la sangre. Además de la presión osmótica, las presiones hidrostáticas a las que se someten la sangre y el líquido de diálisis provocan fenómenos de filtración y convección que actúan de manera eficaz en la eliminación de moléculas de agua y de solutos.

Las sustancias que se eliminan fundamentalmente a través de la hemodiálisis son de bajo peso molecular, inferior a 500 Daltons, y derivan del metabolismo nitrogenado. Las más importantes son la urea, creatinina, ácido úrico, compuestos guanidínicos, fenólicos y aminos. Las denominadas medianas moléculas, de peso molecular entre 500 y 2,000 Daltons, se depuran en mayor o menor cantidad en función de las características de la membrana.

5.14 Factores que interviene en la eficacia de la diálisis

Aunque hay muchos factores que colaboran en la eficacia de la diálisis, la cantidad de solutos que atraviesan una membrana por difusión dependen en gran medida de:

Gradiente medio de concentración de soluto a ambos lados de la membrana; cuanto mayor sea este gradiente, mayor será la transferencia de solutos a través de la membrana, siendo máxima cuando el baño de diálisis no contiene determinadas sustancias, como es el caso de la urea y la creatinina.

Superficie eficaz de diálisis. Cuanto mayor sea el área del dializador, tanto mayor será la capacidad de transferencia de sustancias que haya que eliminar.

Las superficies útiles eficaces suelen ser a partir de 1m².

Coefficiente de permeabilidad del dializador, que se relaciona con características de la membrana y con las presiones a que se somete.

5.15 Secuencia del tratamiento dialítico

En un paciente adulto, utilizando un filtro de tamaño medio, con las condiciones adecuadas de flujo de sangre y baño de diálisis se requiere un periodo de unas 4 horas para realizar una depuración correcta de la sangre. Como los procesos metabólicos continúan produciéndose de manera constante, al cabo de cierto tiempo el paciente presenta niveles tóxicos de productos nitrogenados y retención de líquidos que harán necesario un nuevo tratamiento depurador. La pauta que suele seguirse en los pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis es de 3 veces a la semana durante 4 horas. Aunque debe de individualizarse en cada paciente, esta pauta es la más frecuente y con ella se

consigue en general unos niveles tolerables de intoxicación, al mismo tiempo que una aceptable inserción social.

La duración y frecuencia del tratamiento dialítico deben proporcionar una dosis de diálisis adecuada a las necesidades del paciente. Determinadas características, como la edad, la pluripatología o la labilidad, pueden requerir dosis de diálisis que solo se consigan mediante otras pautas de tratamiento.

5.16 Conocimientos necesarios para la realización de la hemodiálisis

La atención adecuada al paciente durante la sesión de hemodiálisis solo puede proporcionarse si los profesionales encargados de prestarla disponen de un cuerpo de conocimientos tal que les permita abordar cualquier problema que planteen tanto el paciente como el monitor.

Se deberá tener conceptos claros sobre los principios físicos- químicos que permiten el fenómeno de la diálisis; nociones de química elemental serán útiles para realizar cálculos puntuales. El manejo del monitor tiene que ser eficaz y seguro, para esto tan solo la práctica garantiza la obtención de las habilidades necesarias que deberán apoyarse en una idea clara y dispondrá de protocolos de actuación que contemplen:

- Preparación del monitor.
- Recepción y valoración del paciente antes de iniciar la sesión.
- Planificación del tratamiento, para lo que se tendrá en cuenta no solo la situación del paciente, sino la experiencia acumulada de las anteriores sesiones.
- Valoración del acceso vascular y su conexión al monitor Vigilancia del monitor y atención al paciente durante la sesión.
- Desconexión del monitor y manipulación del acceso vascular si se requiere.
- Evaluación del tratamiento, incluyéndose las indicaciones que se harán al paciente para que permitan afrontar el periodo interdiálisis.
- Limpieza y preparación del monitor para un nuevo uso.

5.17 Recursos humanos que se precisan para la realización de hemodiálisis

Aunque la realización de la hemodiálisis suele ser responsabilidad directa de la enfermera, es impredecible que un equipo humano multidisciplinario sea el que de una forma coordinadora proporcione atención al paciente renal. Este equipo estará formado por uno o varios médicos que se responsabilizarán del seguimiento clínico, diagnosticarán y prescribirán las pautas de tratamiento atendiendo las incidencias intra o extra-diálisis.

La enfermera por su parte colaborará en este seguimiento y abordará todos los aspectos del cuidado que incluirán la educación sanitaria del paciente y su familia. Un técnico o grupo de técnicos se responsabilizan del mantenimiento y puesta a punto del monitor, instalaciones y otros aparatos. Es impredecible la colaboración de otros profesionales, como médicos de otras especialidades, psicólogos, dietistas, etc., que participan con sus conocimientos específicos en la atención del paciente durante la diálisis o fuera de ella.

5.18 Antecedentes de hemodiálisis adecuada

El concepto desarrollado por Badd y Scribner, en 1972, atribuyo a las medianas moléculas su importante papel en la génesis y desarrollo de trastornos clínicos y metabólicos en la toxicidad urémica, les permitió establecer un “índice de diálisis”. Posteriormente en 1979, los resultados del estudio cooperativo de diálisis en estados unidos pusieron de relieve el posible papel perjudicial que altos niveles sanguíneos de urea podían tener sobre la morbilidad de los pacientes en hemodiálisis. Esto hizo penar que la disminución de la morbilidad podría obtenerse por estrategias de hemodiálisis más eficaces en la extracción de la urea, procurando que la ingesta proteica (protein catabolic rate, PCR) y de otros nutrientes fuese la adecuada:

- El PCR que permite controlar el estado nutricional del paciente.
- El Kt/V (urea) que permite controlar la cantidad de diálisis suministrada.

Así que tanto el PCR como Kt/V están en relación lineal. El PCR de los pacientes en hemodiálisis depende tanto del tipo de tratamiento y membrana utilizada) como la cantidad de tratamiento (tiempo de diálisis, superficie del dializador).

5.19 Hemodiálisis adecuada

Actualmente se podría definir la hemodiálisis como aquella que permite obtener:

- La depuración necesario y suficiente de la urea y pequeñas moléculas (controlado por la urea)
- La depuración de moléculas similares a la beta-2-microglobulina.
- La biocompatibilidad del tratamiento.
- Un buen control del estado nutricional del paciente, controlado por la ingesta proteica.
- Una buena tolerancia intra e interdiálisis.
- Una corrección adecuada de la acidosis.

La diálisis adecuada tiene que disminuir al mínimo la morbimortalidad del paciente y ofrecerle una buena calidad de vida, así como mejor rehabilitación posible.

5.20 Valor adecuado de urea

Los autores del estudio cooperativo de diálisis (NCDS) consideran valor adecuado de Kt/V el comprendido entre 0.8 y 1.2. Esto es todavía muy aproximado y pueden presentarse errores. El Kt/V teórico tiene que ser igual como mínimo a 1, en cuenta que:

K: es el aclaramiento real in vivo del hemodializador utilizado en el flujo sanguíneo considerando y teniendo en cuenta la recirculación de la fístula.

t: es el tiempo en minutos de la duración real de la sesión de hemodiálisis.

V: es el volumen hídrico real del paciente, que se puede determinar únicamente por recolección parcial o total del baño de hemodiálisis durante una sesión.

En la práctica diaria se busca Kt/V mayores o iguales a 1,3, que son los que han demostrado conseguir una menor morbimortalidad.

5.21 Valor adecuado del PCR

Los autores del NCDS consideran valor adecuado del PCR el comprendido entre 0,8 y 1,4. Como para el Kt/V, esta valoración del PCR puede prestarse a errores importantes.

El PCR ideal tiene que ser igual a 1,2, pero para esto se tiene también que considerar el volumen hídrico real del paciente y como peso corporal el peso ideal que debería presentar este paciente, teniendo en cuenta sexo, edad, altura, constitución, etc., y no el peso seco, el más utilizado todavía.

5.22 Otros métodos para controlar el estado nutricional del paciente en hemodiálisis

Hay otros métodos de apoyo para controlar el estado nutricional del paciente tales como los datos antropométricos:

- Control del peso a lo largo del tiempo.
- Control de la circunferencia braquial
- Control de los pliegues cutáneos
- Datos bioquímicos como la albumina sérica

5.23 Membranas de hemodiálisis

Es la parte fundamental del hemodializador / hemofiltro. A través de esta membrana se van a producir los intercambios de solutos y agua entre el plasma de paciente y el baño de hemodiálisis.

Existen tres tipos: las celulósicas, las derivadas de la celulosa y las sintéticas.

Las membranas de hemodiálisis se caracterizan por los siguientes conceptos:

- Naturaleza: celulosa o sintética.
- Estructura: fibra capilar o membrana plana.
- Características como: permeabilidad hidráulica (coeficiente de ultrafiltración) y aclaramiento in vivo de pequeñas moléculas (urea, creatinina) medianas moléculas (vitamina B₁₂) y grandes moléculas (beta-2-microglobulina).
- Tipo de esterilización.

5.24 Tipo de monitores necesarios para realizar una hemodiálisis

Para llevar una hemodiálisis es necesario llevar a cabo varias operaciones, tales como: establecer un circuito extracorpóreo, preparar un líquido de hemodiálisis, hacerlo circular, mantener unas condiciones de flujos, temperaturas y presiones, etc. Para efectuar estos procesos es preciso disponer de un monitor que los lleve a cabo dentro de los márgenes que permitan una perfecta seguridad para el paciente, avisando al operador de toda desviación de los parámetros establecidos y de la necesidad de cualquier intervención.

5.25 Partes esenciales de un monitor de hemodiálisis

Un monitor de hemodiálisis consta de dos partes esenciales fundamentales:

- El circuito de baño de hemodiálisis
- El circuito sanguíneo

Estas dos partes del monitor son totalmente independientes en su funcionamiento. Sin embargo, a nivel de alarmas y seguridad, como en el caso de detectar sangre en el circuito del baño (fuga hemática del hemodializador) el sistema de seguridad actúa tanto sobre el circuito del baño (parando la bomba de ultrafiltración) como sobre el circuito sanguíneo (parando la bomba sanguínea).

En el circuito de baño del monitor se prepara un líquido de hemodiálisis necesario para la depuración sanguínea extracorpórea.

El monitor permite preparar baño de hemodiálisis con buffer acetato o con buffer bicarbonato a partir de concentrados líquidos o líquido más bicarbonato en polvo. A la entrada del monitor se produce una mezcla de agua tratada con el concentrado elegido. Se calienta este líquido a la temperatura definida (en general 37°C) y se produce una degasificación (los gases disueltos alteran la depuración sanguínea). Una sonda de conductividad permite ajustar el nivel de sodio deseado. En los monitores que utilizan concentrados de bicarbonato en el baño; una sonda de pH evita la posible inversión de los recipientes de concentrado de ácido y bicarbonato.

Este líquido de baño circulará a los flujos preestablecidos, a la temperatura y concentración de sodio y de bicarbonato deseados en el compartimiento del baño del hemodializador. Cada vez más se plantea la necesidad de disponer de un filtro de endotoxinas en el circuito prehemodializador.

En el circuito de baño del monitor de hemodiálisis encontramos las alarmas y seguridades siguientes:

- Conductividad
- Temperatura
- pH
- Flujo
- PTM (presión transmembrana total)
- Ultrafiltración
- Fuga de sangre

5.26 Constitución del circuito sanguíneo de un monitor

En el circuito sanguíneo del monitor de hemodiálisis se va a colocar un circuito extracorpóreo de un solo uso, que consta de:

- La aguja de fístula arterial
- La línea sanguínea arterial
- El hemodializador
- La línea sanguínea venosa
- La aguja de fístula venosa

Las agujas no se requerirán si el acceso vascular es un catéter.

En el circuito del monitor se encuentra por orden:

- Detector de presión arterial
- Bomba de sangre (arterial)
- Bomba d anticoagulante (heparina)
- Detector de presión venosa
- Clamp de seguridad de detector de aire

En el circuito sanguíneo del monitor de hemodiálisis encontramos las alarmas y seguridades de:

- Presión venosa
- Presión arterial
- Detector de aire
- Anticoagulación

5.27 Tratamiento al agua de la red para la utilización en hemodiálisis

Es necesario eliminar los contaminantes que pueden causar enfermedades a los pacientes.

Los metales pesados que, aunque están en cantidades muy pequeñas, pasan a través de la membrana y se acumulan en diferentes órganos; las bacterias, principalmente las gram negativas, liberan toxinas que pueden pasar a través de la membrana del dializador. Además, se deben eliminar los materiales en suspensión, que pueden provocar averías en el funcionamiento de los monitores, y reducir al máximo el contenido de sales, a fin de que la composición del baño sea homogénea y constante.

Para eliminar las sales disueltas se utiliza la desionización y la ósmosis inversa, ambos métodos necesitan que previamente se hayan eliminado las partículas en suspensión por medio de la filtración. Los barroes que llevan el agua pueden entorpecer el funcionamiento de los equipos de tratamiento. También será necesario eliminar el cloro que se añade al agua para evitar la contaminación bacteriana.

Ciertas sustancias llamadas resinas intercambiadoras tienen la propiedad de retener los iones presentes en el agua, cediendo al mismo tiempo iones hidrógeno u hidroxilo. Hay dos tipos de resinas; las catiónicas que retienen los cationes de las sales y liberan iones hidrógeno, y las aniónicas que retienen los aniones de las sales y ceden iones hidroxilo. De esta forma, la acción combinada de los dos tipos de resinas intercambia una molécula de sal por una o dos moléculas de agua. Cuando estas resinas han agotado su capacidad de intercambio, se pueden regenerar. Las catiónicas se regeneran con ácido clorhídrico, y las aniónicas, con hidróxido sódico.

Si disponemos de una membrana semipermeable y a un lado de esta se encuentra agua con sales disueltas y en el otro, agua pura, esta tiene tendencia a pasar a

través de la membrana hacia el compartimiento con sales. Si esta presión es superior a la presión osmótica de la solución, el agua pasará a través de la membrana desde el compartimiento con sales hasta el agua pura. El proceso es parecido a la filtración, excepto que en este caso la membrana es tan fina que retiene las sales disueltas.

En primer lugar, se debe verificar que la planta de tratamiento funcione correctamente, controlando los parámetros específicos de cada instalación.

En el agua tratada se mide la conductividad, que es un parámetro que está relacionado con el contenido total de sales del agua, y aunque no nos indica qué sales hay, si nos revela si se mantienen dentro de unos límites aceptables o, por el contrario, esta aumentado. De hecho, nos da la alarma cuando el nivel de sales aumenta. También hay que realizar periódicamente un control microbiológico.

La planta depuradora de agua debe poder producir un agua de calidad, teniendo en cuenta, que el agua de la red puede presentar grandes variaciones según la época del año.

Debe producir diariamente la cantidad necesaria, teniendo en cuenta que la planta puede estar parada un tiempo por avería o por revisión.

Debe estar diseñada para prevenir la contaminación bacteriana, y tiene que poderse desinfectar fácilmente y con regularidad.

5.28 Requisitos básicos para la habilitación de unidades de hemodiálisis

La unidad de hemodiálisis (unidad de hemodiálisis), es el lugar donde se realiza esta modalidad de tratamiento de sustitución renal.

Toda unidad de hemodiálisis debe cumplir con requisitos mínimos para su funcionamiento y habilitación estos requerimientos nos lo proporciona la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SSA3-2010, PARA LA PRÁCTICA DE LA HEMODIALISIS. Estas unidades podrán ser intrahospitalarias y extrahospitalarias, prestando servicio a pacientes en régimen ambulatorio, y la supervisión y fiscalización de las mismas será tuición del Ministerio de Salud y Deportes.

La Hemodiálisis podrá realizarse únicamente en unidad de hemodiálisis que hayan sido formalmente habilitadas por el Ministerio de Salud y Deportes a través del INASES y los Servicios Departamentales de Salud y que cumpla con lo estandarizado en la NOM-003-SSA3-2010.

En la organización de una unidad de hemodiálisis, deberá tomarse en cuenta: Infraestructura, equipamiento y personal sanitario.

5.28.1 Infraestructura

La infraestructura estará construida en un ambiente hospitalario, preferentemente de segundo y tercer nivel de complejidad o fuera de ellos, pero cumpliendo con los requisitos establecidos en esta normativa para funcionamiento, habilitación y prestación de servicios de Hemodiálisis.

Deberá contar con:

- **Accesibilidad geográfica:** el acceso al edificio no debe dificultar el tráfico y brindar facilidades para el ingreso y salida de los vehículos que transporten al paciente. En lo referente a unidades extrahospitalarias, estas se encontrarán cerca de un centro hospitalario de segundo o tercer nivel de atención, para lograr una referencia oportuna.
- **Accesibilidad del propio edificio:** la unidad se situará preferentemente en la planta baja y brindará accesibilidad para el ingreso de los pacientes sin premuras, ya sea caminando, en silla de ruedas o en camilla. En caso de encontrarse la unidad de hemodiálisis en pisos superiores la institución deberá contar con un ascensor para su traslado. Se recomienda que el acceso de pacientes sea independiente al del personal no sanitario, abastecimiento de insumos y material de desecho.
- **Interior:** proporcionará una buena y adecuada distribución y comunicación interpersonal y seguridad compatible con el confort. Contará con las siguientes áreas.

5.28.1.1 Sala de hemodiálisis

- El acceso a La sala de hemodiálisis debe tener rampa de piso con material antideslizante en caso de ser necesario. Colocar pasamanos de principio a fin si lo requiere.
- Puertas que permitan el ingreso de camillas y sillas de rueda.
- El piso y paredes serán de material fácilmente lavable, preferentemente lisos deberán estar revestidas y pintadas con material antifúngico que asegure su impermeabilidad y facilite su desinfección.
- Paredes y pisos deben estar sin rajaduras sin señales de humedad, goteras ni revoques.
- Las puertas y ventanas integras con pintura anticorrosiva, de fácil limpieza y desinfección.
- La instalación eléctrica debe ser adecuada para responder la demanda de los equipos con sus debidos estabilizadores y tierra.
- La unidad deberá estar conectada a sistema de emergencia.
- Enchufes interruptores e instalaciones eléctricas en buen estado, limpios, independientes, identificados y funcionando.
- Cables adecuados para su demanda con cubierta y en buen estado.
- Fuentes de iluminación con luz blanca y focos funcionando y sockets en buen estado.
- Ventilación adecuada de acuerdo a las necesidades ambientales.
- Instalación del sistema de agua tratada para las máquinas de diálisis, que debe ser en material de PVC, externa (no empotrada), sin angulaciones, ni espacio muerto, que permita la recirculación permanente.
- Sistema de drenaje de agua, debe tener instalación externa, con material de PVC; el drenaje debe ser a un sistema de caja cerrada de alcantarillado con sifón, para evitar olores desagradables
- Con puestos múltiples de 2, 4 y 5; cada puesto dispondrá de una superficie mínima de 3x3m, con espacios de circulación entre cada uno, de 60 a 100 cm.
- Señalización dentro de la unidad de hemodiálisis y externa de acuerdo a las necesidades pertinentes según las normas universales.

5.28.1.2. Sala de procesamiento de filtros.

Es un ambiente destinado al procesamiento de filtros y líneas para su rehusó y almacenamiento.

- El piso y paredes serán de material fácilmente lavable, preferentemente lisos deberán estar revestidas y pintadas con material antifúngico que asegure su impermeabilidad y facilite su desinfección.
- Paredes y pisos deben estar sin rajaduras sin señales de humedad, goteras ni revoques.
- Diferenciar el área de lavado de filtros de los negativos y los positivos permanecer continua en su misma sala preferentemente
- Debe identificarse ubicación de insumos de desinfección y esterilización.
- Debe identificarse la sala de reprocesamiento del circuito extracorpóreo tanto de pacientes negativos como los positivos.

5.28.1.3. Sala de tratamiento de agua.

Es el ambiente destinado para la ubicación de la planta de tratamiento de agua.

- Ambiente con adecuada iluminación, ventilación y drenaje de líquidos derramados.
- El piso y paredes serán de material fácilmente lavable, preferentemente lisos deberán estar revestidas y pintadas con material antifúngico que asegure su impermeabilidad y facilite su desinfección.
- Paredes y pisos deben estar sin rajaduras sin señales de humedad, goteras ni revoques.
- Alimentación de agua potable en forma permanente y caudal adecuado. (tanque adicional externo en caso necesario, para garantizar el aprovisionamiento de agua).
- El tanque de agua potable debe ser de material opaco, liso, resistente exento de amianto con tapa, que permita fácil lavado.

Se proporcionará agua con las siguientes características:

Componentes niveles máximos permitidos

- Bacterias 200 UFC/mL
- Nitratos (NO₃) 2 mg/L
- Aluminio 0.01 mg/L
- Cloramina 0.1 mg/L
- Cloro 0.5mg/L
- Cobre 0.1 mg/L
- Fluoruro 0.2 mg/L
- Sodio 70 mg/L
- Calcio 2 mg/L
- Magnesio 4 mg/L
- Potasio 8 mg/L
- Bario 0.1 mg/L
- Zinc 0.1 mg/L
- Sulfato 100 mg/L
- Arsénico 0.005 mg/L
- Plomo 0.005 mg/L
- Plata 0.005 mg/L
- Cadmio 0.001 mg/L
- Cromo 0.014 mg/L
- Selenio 0.09 mg/L
- Mercurio 0.0002 mg/L

También debe de contar con:

- Sala de recuperación transitoria, destinado a los pacientes que requieren observación en su ingreso y/o egreso
- Sala de reuniones, ambiente donde se realicen educación continúa al personal y pacientes.
- Almacén o depósito de materiales e insumos, proporcional al número de pacientes
 - Área ventilada
 - No expuesta a rayos solares

- Oficina administrativa
- Deposito intermedio de material contaminado y desechos orgánicos de acuerdo con la accesibilidad con el depósito final y los horarios establecidos de recolección
 - paredes lavables
 - dotación de agua potable
- Baños para pacientes diferenciados por sexo,
 - paredes y pisos de fácil limpieza, puertas y ventanas integras que permitan el fácil acceso de pacientes en sillas de ruedas, barandas de apoyo y su rápida apertura en caso de emergencias. Instalaciones sanitarias en buen estado,
- Baños para el personal de salud diferenciados por sexo
 - paredes y pisos de fácil limpieza
 - puertas y ventanas integras.
- Vestidor y ducha para personal salud:
 - Pared lavable
 - ducha con agua caliente
- Casilleros para pacientes de acuerdo a requerimiento.
- Unidades de centros de hemodiálisis para pacientes positivos a hepatitis B, C, BC, HIV que reúnan las mismas características referidas en las unidades negativas.

5.28.2 Equipamiento

5.28.2.1 Sala de hemodiálisis

Cada puesto de hemodiálisis debe contar con:

- Una máquina de hemodiálisis, con las recomendaciones siguientes:
 - Control volumétrico
 - Módulo de Bicarbonato (líquido y polvo)
 - Monitores de conductividad
 - Control de temperatura
 - Monitor de Presión Arterial, Presión Venosa, Presión Trans Membrana

- Detector de burbujas
- Perfil de ultrafiltración y sodio
- Control de segmentos
- Medición de Volumen acumulado
- Sistema de alarmas visuales y-o auditivas activadas
 - Sillón o cama ortopédicos para hemodiálisis que incluya: posición de trendelemburg, confortabilidad, apoya brazos anchos y que permitan realizar maniobras de resucitación.
 - Balanza de precisión.
 - Toma de oxígeno de distribución central en lo posible.
 - Aspiración portátil o central.
 - Mesa de mayo por cada maquina
 - Tensiómetro por máquina.
 - Fonendoscopio para cada persona
 - Oxímetro de pulso
 - Glucómetro
 - Gradillas caso de ser necesario
 - Silla de ruedas
 - Termómetros uno por cada paciente
 - Carro de paro con:
 - Desfibrilador
 - Equipo de entubación con tubos endotraqueales diferentes medidas, pilas de reserva y foco funcionando.
 - Ambú
 - Electrodo de conexión
 - Papel de electrocardiograma
 - Cánula de mayo
 - Sonda nasogástrica
 - Tela adhesiva
 - Mascaras y bigoteras de oxígeno distintos tamaños
 - Medicamentos del carro de paro

- bomba de infusión
- Equipo de bomba de infusión
- Bránulas o inzyte de diferentes números
- Catéteres centrales
- Equipo de venodisección
- Equipos de venoclisis
- Jeringas de 1, 3, 5, 10, 20, 50ml
- Sondas de aspiración
- Equipo de Otorrinolaringología
- Abate lenguas
- Dos trípodes cuatro pies adicionales
- Extinguidor de incendios
- Luz de emergencia
- Basureros identificados, con tapa y abertura a pedal para desechos hospitalarios:
 - Rojo (desechos contaminados)
 - Azul (desechos especiales medicamentos)
 - Negro (desecho común)
 - Taper rojo (desechos punzocortantes)
- Equipos de curación
- Campos estériles normales y hendidos
- Pinzas de traspasó
- Porta pinza
- Pinzas de oclusión
- Riñoneras con bolsas de protección descartables
- Baldes con tapa para el transporte del circuito extracorpóreo
- Tapers o recipientes adecuados con tapa hermética para el almacenamiento del circuito extracorpóreo.

5.28.2.2 Sala de aislamiento – Hemodiálisis para pacientes positivos

Toda unidad de hemodiálisis debe contar con una sala de aislamiento para portadores de virus de hepatitis B, C y VIH, recomendables máquinas separadas.

- Una máquina de hemodiálisis, con los mismos requerimientos para los pacientes negativos, y esas máquinas serán exclusivas para los pacientes positivos.
- Unidades de centros de hemodiálisis para pacientes positivos a hepatitis B, y C, que reúnan las mismas características referidas en las unidades negativas.

6. COMPLICACIONES AGUDAS Y CRÓNICAS EN HEMODIÁLISIS

A medida que progresa la enfermedad renal, el trastorno de las funciones de los riñones da lugar a complicaciones que afectan prácticamente a todos los órganos y sistemas.

A pesar de los grandes avances conseguidos en los últimos años, la hemodiálisis no restituye todas las funciones fisiológicas del riñón y, además, el mismo procedimiento dialítico es fuente de nuevas complicaciones. Por otra parte, el tratamiento crónico con hemodiálisis ha dado lugar a la aparición de un nuevo espectro de enfermedades que se deben claramente al procedimiento de la diálisis o al tiempo de evolución de la enfermedad renal. Entre ellas destacan la amiloidosis por β_2 -microglobulina, la intoxicación por aluminio o la enfermedad quística adquirida.

6.1 Complicaciones agudas

Las complicaciones agudas debidas a fallos técnicos, que en los inicios de la hemodiálisis hace 40 años eran muy frecuentes, hoy día son excepcionales. No obstante, éstas se siguen produciendo, aunque ahora se deben a un efecto sinérgico entre las condiciones comórbidas de los enfermos y los factores y mecanismos inherentes al mismo procedimiento dialítico. Entre ellas destacan por su frecuencia la hipoxemia, la hipotensión arterial, las náuseas y los vómitos. Otras menos frecuentes, pero más serias son el síndrome de desequilibrio, las reacciones de hipersensibilidad, arritmias, hemorragias, hemólisis y embolismo aéreo.

6.1.1 Hipoxemia asociada a la diálisis

En el 90% de los pacientes, la PO₂ cae entre 5-30 mm Hg durante la hemodiálisis. Este hecho, que no suele tener consecuencias clínicas para la mayoría de los pacientes, puede ser grave para aquellos con enfermedad pulmonar o cardíaca de base.

Desde los años setenta se sabe que entre los 2 y 15 minutos de comenzada la diálisis se produce una leucostasis pulmonar por activación de la vía alterna del complemento que origina granulocitopenia brusca, grave y transitoria. Asociado a ello se producía una caída de la PO₂. La hipoxemia se atribuyó también a hipoventilación

alveolar debida a la pérdida de CO₂ en el líquido de diálisis cuando se utilizaba acetato.

Posteriormente, en estudios aleatorios se ha constatado claramente que la mayor hipoxemia se produce cuando se usan membranas de cuprofán y acetato en el líquido de diálisis. La asociación de membranas más biocompatibles y bicarbonato no tenía ningún efecto significativo sobre los leucocitos ni provocaba caída de la PO₂. La corrección de la acidosis puede provocar una depresión del centro respiratorio, pero su papel en el desarrollo de la hipoxemia parece limitado.

En la profilaxis de este problema en los pacientes de riesgo, además de la administración de oxígeno, se incluye el uso de membranas sintéticas biocompatibles que no activen el complemento.

6.1.2 Hipotensión

La hipotensión es el problema más llamativo por su frecuencia y manifestaciones clínicas que se produce durante las sesiones de hemodiálisis. En los años setenta se presentaba hasta en el 24,3% de todos los tratamientos. Éstos se realizaban generalmente sin control de ultrafiltración y con acetato en el líquido de diálisis. Actualmente, y a pesar de los numerosos avances técnicos y médicos, esta cifra sigue estimándose en un 20-33%, sin duda debido a que la edad media de la población actual en hemodiálisis es mucho mayor (60 años) que hace dos décadas (39 años) y con patologías asociadas más graves, como son las cardiovasculares.

Durante la ultrafiltración, el líquido libre en proteínas es eliminado del espacio intravascular, disminuyendo así la presión hidráulica y aumentando la presión oncótica. Esto propicia el relleno desde el espacio intersticial a la vez que se producen respuestas compensadoras a la disminución del volumen intravascular (aumento del gasto cardíaco, vasoconstricción y estimulación simpática). La hipotensión se produce cuando la tasa de ultrafiltración es mayor que la tasa de relleno plasmático o por respuestas inadecuadas en uno o varios de aquellos mecanismos compensadores. Actualmente, se piensa que la hipertrofia del ventrículo

izquierdo y la disfunción diastólica, tan frecuente en los pacientes en hemodiálisis, desempeñan un papel determinante.

Cuando experimentan hipotensión arterial, los pacientes se quejan de sensación de mareo, náuseas y vómitos. Se deben colocar en posición de Trendelenburg, administrarles suero salino al 0,9% y suspender la ultrafiltración. Se ha de revisar el peso seco y aumentarlo en su caso. También es necesario limitar la ganancia de peso interdiálisis a menos de 1-2 kg. Muchos episodios se resuelven evitando la toma de los fármacos hipotensores antes de la diálisis. Las medidas que afectan al líquido de diálisis son el uso de una mayor concentración de sodio (145 mEq/l), calcio (3,5 mEq/l), y el uso de bicarbonato en vez de acetato, ya que este es cardiodepresor y vasodilatador. Bajando la temperatura del líquido de diálisis a 34°C también disminuye la incidencia de hipotensión arterial sintomática.

Los pacientes propensos tampoco deben recibir alimentos durante la diálisis porque estos producen vasodilatación esplácnica. Los pacientes deben mantener un hematocrito mayor de 30%.

6.1.3 Síndrome de desequilibrio

Es un conjunto de síntomas sistémicos y neurológicos que consisten en náuseas, vómitos, cefalea, desorientación, hipertensión e incluso convulsiones, obnubilación y coma, que se producen tras la corrección rápida de la uremia. Aunque el edema cerebral es un hallazgo frecuente en la TC, su patogénesis es tema de debate. Sus formas más graves se describieron cuando se sometía a diálisis intensa a pacientes que previamente no habían sido dializados y que tenían unos niveles muy elevados de urea sanguínea. Se provocaba así un descenso rápido de la osmolaridad plasmática, haciendo al plasma hipotónico con respecto a las células cerebrales. Esto ocasionaba edema cerebral. También se han implicado cambios agudos en el pH del líquido cefalorraquídeo y la acumulación de moléculas como inositol, glutamina y glutamato. Su prevención pasa por que las primeras diálisis sean relativamente cortas y poco eficaces (reducción de la urea plasmática < 30%).

En pacientes dializados crónicamente, este síndrome se puede manifestar de forma más leve con cefaleas, náuseas y vómitos post-diálisis.

6.1.4 Reacciones alérgicas

El contacto de la sangre del paciente con todo el sistema extracorpóreo puede ocasionar varias reacciones adversas. Las reacciones anafilácticas y anafilactoides se presentan normalmente en los primeros cinco minutos de la diálisis, aunque pueden suceder durante la primera media hora y se caracterizan por urticaria, tos, rinorrea, lagrimeo, espasmos abdominales, prurito, sensación de quemazón, angioedema, disnea e incluso colapso circulatorio. Se atribuyen a una respuesta alérgica por parte del paciente tras la exposición de sustancias extrañas al organismo que están presentes en el circuito extracorpóreo y/o por la respuesta inducida por la interacción de la sangre con la membrana del dializador. Las más características se han descrito en relación con el óxido de etileno, el reuso de dializadores y por la combinación de membranas de poliacrilonitrilo (AN69) e inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA).

6.1.5 Alergia al óxido de etileno.

La mayoría de las reacciones de primer uso están provocadas por el óxido de etileno que es un gas que se utiliza para esterilizar las líneas y los filtros de diálisis. En la actualidad se tiende a no utilizar óxido de etileno y a esterilizar los dializadores con rayos gamma y vapor.

6.1.6 Reacciones por reuso.

Estas reacciones son producidas probablemente por las sustancias utilizadas en la desinfección de los dializadores que son reusados. Los más utilizados son formaldehído, glutaraldehído y renalina.

Reacciones mediadas por bradicininas.

Estas reacciones alérgicas fueron descritas en 1990 en pacientes que recibían IECA y se dializaban con membranas de AN69. La membrana de AN69 tiene escasa capacidad de activar el complemento, pero al estar cargadas negativamente es, sin embargo, un potente activador del factor Hageman in vitro. Éste convierte la

precalicreína en calicreína que actúa sobre el cininógeno para liberar bradisinina. Los IECA que inhiben la degradación de la bradisinina hacen que ésta se acumule produciéndose estos síntomas descritos inicialmente. Actualmente, parece aconsejable evitar el uso simultáneo de membranas de AN69 e IECA. También se han descrito estas reacciones en pacientes que tomaban IECA y que utilizaban membranas reusadas.

6.1.7 Reacciones a sustancias

El 1% de los pacientes en hemodiálisis presentan reacciones anafilactoides al hierro dextrano. Se recomienda comenzar con un test de tolerancia, administrando únicamente 25 mg. Otros pacientes sufren reacciones alérgicas a la desferrioxamina o a la heparina.

6.1.8 Reacciones leves

En este apartado se encuadran aquellas reacciones que se producen cuando se usan membranas nuevas, generalmente celulósicas, durante la primera diálisis y que desaparecen con la reutilización del dializador. Suceden a los 20-40 minutos de iniciada la diálisis y consisten en dolor de espalda y torácico. Actualmente, se piensa que son secundarias a la activación del complemento producidas por la membrana de hemodiálisis. La incidencia de estas reacciones desciende cuando el cuprofán se sustituye por otras membranas o cuando se reutiliza. Esto último se debe a que una vez puesta en contacto la sangre con la superficie de la membrana se deposita sobre esta última una capa proteica que la hace más biocompatible.

6.1.9 Hemorragias

Los episodios de sangrado son frecuentes durante las sesiones de hemodiálisis. Esto es debido a que a la disfunción plaquetaria del paciente urémico se une el uso de anticoagulantes. Además, la interacción entre la sangre y la membrana de diálisis puede producir trombopenia. Afortunadamente, los más frecuentes son los menos graves y consisten en epistaxis, sangrado gingival y en el sitio de la punción. Pocas veces hay hemorragias importantes a nivel gastrointestinal, retroperitoneal, pericárdico o intracraneal y muchas veces reflejan patología subyacente. El dolor abdominal agudo que se produce durante o poco después de la diálisis puede ser

debido a sangrado o ruptura de un quiste renal. El sangrado intracerebral, subdural o subaracnoideo se puede presentar en pacientes hipertensos o con enfermedad cerebrovascular de base.

6.1.10 Hemólisis

Durante la circulación extracorpórea no es raro que se produzca hemólisis de carácter leve y sin significado clínico debido al trauma mecánico a que se somete la sangre o a activación del complemento. Las formas graves que se manifiestan con dolor de espalda, disnea, opresión torácica, coloración rosa del plasma y caída del hematocrito casi siempre se deben a problemas en el líquido de diálisis; concentraciones hipotónicas, temperatura elevada y contaminación del líquido de diálisis o de los dializadores con sustancias químicas. Es una urgencia vital, ya que la hiperpotasemia resultante de la hemólisis puede producir parada cardíaca. Se deben clampar las líneas y no retornar la sangre hemolizada.

6.1.11 Embolismo aéreo

El embolismo aéreo es un riesgo siempre presente debido al uso de bombas de sangre y de un circuito extracorpóreo. Son casi siempre venosos y se pueden producir cuando se insertan o manipulan los catéteres para hemodiálisis o al final de la misma.

Cuando el paciente está sentado, el aire infundido tenderá a migrar al cerebro, produciendo pérdida de conciencia y convulsiones. En el paciente en decúbito irá hacia el corazón, dando lugar a disnea, tos, dolor torácico, accidentes vasculares y fallo cardíaco. Se ha de clampar inmediatamente la línea venosa, colocar al paciente en posición de Trendelenburg y sobre el lado izquierdo para reducir la entrada de aire al cerebro y atrapar las burbujas en el ventrículo derecho. Se debe administrar oxígeno al 100%. También se puede intentar aspirar percutáneamente el aire del ventrículo.

6.1.12 Arritmias

Entre un 6-76% de los pacientes presentan arritmias supraventriculares o ventriculares durante la hemodiálisis o entre estos tratamientos. Durante la hemodiálisis, las rápidas fluctuaciones hemodinámicas y de la concentración de los electrolitos en pacientes de alto riesgo (edad avanzada, disfunción miocárdica e hipertrofia del ventrículo izquierdo) provocan estas arritmias. El potasio ha sido el ion más investigado, obteniéndose resultados contradictorios. Sin embargo, en un estudio prospectivo y aleatorio se demostró una reducción de las contracciones ventriculares prematuras en aquellos pacientes en los que el potasio se mantuvo constante durante toda la hemodiálisis.

6.1.13 Infecciones

En el paciente urémico se han descrito alteraciones en la respuesta humoral, en la función de los linfocitos, de los macrófagos y de los polimorfonucleares en estudios realizados in vivo e in vitro. Si a esto unimos la necesidad de mantener un acceso vascular, se comprende por qué estos pacientes tienen una mayor incidencia de complicaciones infecciosas, siendo las tasas de mortalidad por sepsis 100 a 300 veces mayor que en la población general. Estas son las responsables de un 15-20% de los fallecimientos de los pacientes en hemodiálisis, siendo la segunda causa de muerte después de las cardiovasculares.

6.1.14 Fiebre por pirógenos

Se ha comunicado que en 0,7 de cada 1.000 hemodiálisis se detecta fiebre producida por pirógenos presentes en el líquido de diálisis. Se relaciona con la diálisis de alto flujo con membranas de alta permeabilidad donde puede existir retrofiltración y con el uso de bicarbonato, que permite el crecimiento bacteriano. En estos casos, las bacterias o las endotoxinas atraviesan o interactúan con las membranas, provocando la liberación de citocinas por las células mononucleares que causan estas reacciones pirógenas. Se distinguen porque los pacientes están afebriles al inicio de la diálisis y la fiebre se resuelve al final o a las pocas horas de finalizar la misma. Incluso en estas circunstancias es recomendable obtener hemocultivos.

6.1.15 Bacteriemia

La presentación de un paciente en hemodiálisis con fiebre es uno de los hechos más frecuentes en la práctica clínica diaria. El acceso vascular es la causa en la mayoría de los casos. En todas las series, los microorganismos más frecuentemente cultivados en los hemocultivos son los gram-positivos. *Staphylococcus aureus* es el mayor responsable de las septicemias relacionadas con los accesos vasculares.

Si el paciente es portador de un catéter temporal, se han de extraer hemocultivos, retirar el catéter y cultivar su punta. Si el origen del problema radica en la fístula arterio-venosa interna o el injerto vascular, se debe tratar con antibióticos y usar otros medios para la diálisis, dejando descansar el acceso permanente. Si no existe mejoría rápida se debe considerar la posibilidad de extirpar el acceso o ligar la fístula.

6.1.16 Anorexia

Complicación frecuente que puede acarrear graves problemas nutricionales, de ahí la importancia de su detección y corrección precoz. Las. El soporte nutricional y estimulantes del apetito son medidas prioritarias para prevenir o tratar el hipercatabolismo.

6.1.17 Náuseas y emesis

La mayor parte de las causas de anorexia también pueden provocar náuseas y emesis. La más frecuente es la dosis insuficiente de diálisis (síndrome del fin de semana). Los fármacos de uso común, potencialmente responsables, son los quelantes del fósforo y los calcimiméticos. La sobrecarga de volumen con éstasis hepático (malestar en hipocondrio derecho) también puede provocar vómitos.

Durante la diálisis las náuseas y vómitos son más frecuentes en enfermos con gastroparesia o flatulencia, en aquellos que realizan ingestas copiosas, y en conjunción con hipotensiones por elevada Ultra Filtración.

El tránsito gastroduodenal o el test de “vaciamiento gástrico”, pueden aportar información diagnóstica importante.

6.1.18 Dispepsia

La prevalencia de dispepsia no difiere de la de la población general. En diálisis considerar como posibles causas ciertos fármacos (quelantes, hierro) o gastroparesia.

6.1.19 Estreñimiento

Su prevalencia es del 63% en pacientes en hemodiálisis y del 29% en pacientes en diálisis peritoneal. La prevalencia en la población general es del 10-20%.

Las causas más frecuentes son el sedentarismo, la dieta pobre en fibra y líquidos, y los quelantes del fósforo. La corrección de estos factores y el apoyo terapéutico con laxantes y enemas pueden ayudar a corregirlo.

En pacientes añosos, arterioscleróticos y de largo tiempo en diálisis, el estreñimiento puede facilitar las perforaciones intestinales.

Evitar uso de enemas que contengan magnesio y fosfato para prevenir el desarrollo de hipermagnesemia e hiperfosfatemia.

6.1.20 Diarrea

La causa más frecuente son los quelantes cálcicos. En pacientes arterioescleróticos descartar siempre isquemia intestinal (puede o no cursar con diarrea sanguinolenta). En los diabéticos considerar la neuropatía autonómica. Descartados estos factores hacer diagnóstico diferencial de diarrea como en la población general.

6.1.21 Dolor abdominal

Puede aparecer como consecuencia de diversas patologías, algunas de las cuales son propias del paciente con ERC o bien le afectan con mayor frecuencia que a la población general.

6.1.22 Edema pulmonar

Es una de las causas más frecuente de urgencia dialítica. Puede deberse a sobrecarga de volumen y/o fallo cardiaco. Las manifestaciones precoces pueden ser anodinas, como dificultad para conciliar el sueño, malestar, tos irritativa y aumento del trabajo respiratorio, con ausencia de estertores crepitantes o edemas. El

interrogatorio revela que estas molestias son menores en la noche que sigue a una sesión de diálisis. Suele acompañarse de incremento de la TA.

Los pacientes que tienen patología pulmonar asociada pueden presentar disnea con clínica de broncoespasmo como consecuencia de una situación de pre-edema pulmonar por sobrepeso o de reagudización de su problema pulmonar de fondo. Ante la duda, lo primero es ultrafiltrar al paciente y a continuación reevaluar el cuadro pulmonar.

6.1.23 Derrame pleural

El derrame pleural que aparece en pacientes con síndrome nefrótico es consecuencia directa de la hipoproteïnemia, siendo generalmente un derrame bilateral. El aspirado repetido del trasudado no es recomendable ya que puede reducir aún más los niveles de proteínas. Si tras el correcto tratamiento de la patología que provoca el síndrome nefrótico y la realización de toracocentesis el derrame pleural vuelve a aparecer y es lo suficientemente grande como para provocar síntomas, se recomienda la realización de pleurodesis.

La incidencia de derrames pleurales en pacientes en hemodiálisis hospitalizados de larga estancia llega a ser de alrededor del 20%, resultado de la hipervolemia secundaria a la pérdida de peso seco que puede pasar desapercibida durante el ingreso.

Si existen datos clínicos y radiológicos de sobrecarga de volumen o de insuficiencia cardíaca congestiva se debe realizar ultrafiltración para corregirlas y llevar al paciente a su peso seco real. A veces, se requieren varias UF cortas y frecuentes para mejorar la tolerancia a la extracción de líquido, especialmente en pacientes con hipoalbuminemia por desnutrición. Es frecuente que estos enfermos estén infradiálizados, por lo que la diálisis intensiva suele ser beneficiosa.

Excluida la sobrecarga hidrosalina, el estudio del derrame es igual que en pacientes no urémicos y el primer paso es la punción diagnóstica. En estos pacientes, los derrames por sobrecarga de volumen frecuentemente son trasudados. Por otra parte, los pacientes con enfermedad renal crónica tienen una susceptibilidad aumentada a

derrames pleurales exudativos como consecuencia de su estado inflamatorio, es lo que se conoce como pleuritis urémica. Su histología es la de una pleuritis fibrinosa crónica con exudado estéril con necrosis fibrinoide. Se relaciona con filtración a través de capilares subpleurales y una absorción linfática alterada en los pacientes de diálisis. Estos derrames suelen ser grandes, bilaterales y en ocasiones hemorrágicos. La mayoría de los pacientes están asintomáticos. La disnea suele ser el síntoma más frecuente, aunque también puede encontrarse fiebre, dolor torácico de características pleuríticas y roce pleural. Se trata con toracocentesis y diálisis intensiva. Una posible complicación es el fibrotórax el cual precisa decorticación quirúrgica.

6.1.24 Embolismo pulmonar

Aunque la enfermedad renal se ha asociado clásicamente a una tendencia al sangrado, los eventos tromboticos son frecuentes entre los pacientes en estadios finales de la enfermedad renal crónica. Una gran variedad de alteraciones hematológicas protromboticas se han descrito en estos pacientes (aumento de fibrinógeno, trombocitosis, hemoconcentración, pérdidas urinarias de antitrombina III y proteínas C y S...). Además, también se han descrito factores de riesgo protromboticos no tradicionales como la hiperhomocisteinemia, disfunción endotelial, inflamación, desnutrición, uso de eritropoyetina, uso de inhibidores de la calcineurina en trasplantados renales. La presencia de síndrome nefrótico también predispone a eventos tromboticos, siendo estos más frecuentes conforme más marcada sea la hipoproteinemia. Todos los elementos nombrados anteriormente justifican un aumento de la incidencia de tromboembolismo pulmonar en estos pacientes.

En ocasiones los embolismos pulmonares aparecen tras las maniobras externas para destrombosar una FAV.

6.1.25 Otras infecciones sistémicas no relacionadas con el catéter

Las infecciones pulmonares Son una causa importante de mortalidad en pacientes en hemodiálisis. Las adquiridas en el hospital se asocian con mayor frecuencia a gram negativos y producen una mayor mortalidad. Es importante comparar con

radiografías previas, ya que los pacientes en diálisis pueden tener infiltrados pulmonares inusuales por sobrecarga de volumen, calcificaciones, fibrosis, etcétera.

Las infecciones urinarias siempre hay que tenerlas en cuenta en los pacientes con fiebre de origen indeterminado debido entre otras causas a la estasis del flujo urinario. Se presentan con mayor frecuencia en los pacientes con poliquistosis y el curso se puede complicar con abscesos perinefríticos. En los pacientes anúricos se puede presentar con malestar suprapúbico, secreción uretral o franca piocistitis, por acumulación de pus en vejigas no funcionantes. Se diagnostican cateterizando al paciente y observando la secreción purulenta. El tratamiento consiste en mantener un drenaje adecuado e irrigaciones de la vejiga con soluciones antimicrobianas y antibioterapia sistémica.

6.1.26 Tuberculosis.

En pacientes en hemodiálisis, la incidencia de tuberculosis es unas diez veces mayor que en la población normal. Además, el diagnóstico es muy complejo, ya que tanto las pruebas cutáneas como los cultivos sistemáticos suelen resultar negativos. Su localización es frecuentemente extrapulmonar y puede existir enfermedad diseminada sin anormalidades en la radiografía de tórax. La mayoría de los casos se deben a reactivación de la enfermedad. El diagnóstico se puede hacer demostrando granulomas caseificantes en las biopsias de pleura e hígado o por cultivo de los tejidos afectados. Es recomendable intentar un tratamiento empírico con antituberculostáticos en aquellos pacientes con alta sospecha (por ejemplo, ascitis, fiebre intermitente, hepatomegalia, pérdida de peso y anorexia).

6.1.27 Hepatitis víricas

Actualmente, las alteraciones hepáticas más frecuentes y con mayor trascendencia clínica en la mayoría de las unidades de hemodiálisis son las secundarias al virus de la hepatitis B (VHB) y C (VHC). Infrecuentemente también se pueden producir hepatitis agudas por otros virus, como el citomegalovirus o el virus de Epstein-Barr. No se ha demostrado que el virus de la hepatitis G o GB-C sea patogénico.

6.1.27.1 Virus de la hepatitis B

La infección por el VHB, que era un problema de primer orden en muchas unidades de hemodiálisis al inicio de los años setenta, está actualmente prácticamente controlada en gran parte de ellas. Con el uso de técnicas de biología molecular se ha demostrado que el ADN de VHB se encuentra en células mononucleares en el 5,7% de los pacientes en hemodiálisis sin ninguna evidencia serológica de infección.

6.1.27.2 Virus de la hepatitis C

La prevalencia del anticuerpo frente al VHC (anti-VHC) en pacientes en hemodiálisis, así como en la población general, depende del área geográfica. Los factores de riesgo asociados son las transfusiones sanguíneas, el tiempo que llevan los pacientes en hemodiálisis y el trasplante renal previo.

En pacientes en hemodiálisis, la evolución parece bastante similar; sin embargo, pocos estudios han abordado este problema. A esto se une que uno de los marcadores clásicos de cronicidad, como son las transaminasas, están descendidas en los pacientes en hemodiálisis y este hecho, generalmente, no se tiene en cuenta. El anti VHC detectado mediante ensayos de segunda generación aparece pronto tras la elevación de las transaminasas (entre el primero y segundo mes. Varios estudios han demostrado que la infección por el VHC es un factor predictivo de mayor mortalidad.

6.2 Complicaciones crónicas

6.2.1 Amiloidosis por β 2-microglobulina

La amiloidosis secundaria a la diálisis, producida por depósitos de β 2 -microglobulina, es una complicación frecuente en los pacientes en hemodiálisis crónica. Clínicamente, se manifiesta como: síndrome del túnel carpiano, artropatía, espondiloartropatía, quistes óseos y, en algunos casos, amiloidosis visceral.

6.2.2 Síndrome del túnel carpiano

Se produce por un depósito de colágeno y β 2 -microglobulina en la vaina tendinosa de los músculos flexores de la mano, dando lugar a compresión del nervio mediano. 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.

6.2.3 Artropatía amiloidea

Las artralgiás, sobre todo, en hombros y rodillas, son con frecuencia el primer síntoma de amiloidosis por β_2 -microglobulina. 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.

6.2.4 Quistes óseos

Junto a las áreas de cartílago afectadas por la amiloidosis es frecuente 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.

6.2.5 Espondiloartropatía

La β_2 -microglobulina se puede depositar en los discos intervertebrales y formar quistes en los cuerpos vertebrales. La columna cervical y lumbar se afectan con mayor frecuencia, siendo el dolor cervical y lumbar síntomas precoces de la amiloidosis de la diálisis. 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 $\beta 2$ -microglobulina en hígado, pulmón, corazón, tubo digestivo, glándulas adrenales y testículos de enfermos sometidos a hemodiálisis más de 10 años.

Patogénesis. La $\beta 2$ -microglobulina es una cadena ligera que forma parte de los antígenos de clase I del complejo mayor de histocompatibilidad. Se elimina casi exclusivamente por el riñón, por lo que sus niveles en plasma se correlacionan con el grado de función renal. En pacientes anúricos, los niveles de $\beta 2$ -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.

La restauración de la función renal mediante trasplante hace que los depósitos de $\beta 2$ -microglobulina se reduzcan y la sintomatología mejore. Como prevención de la amiloidosis por $\beta 2$ -microglobulina se recomienda la utilización de membranas de alta permeabilidad, de líquido de diálisis libre de pirógenos y el trasplante renal precoz.

6.2.6 Otros problemas clínicos relacionados con la biocompatibilidad

La biocompatibilidad de la hemodiálisis 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 diálisis.

Durante la hemodiálisis, 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 diálisis también puede dar lugar a problemas de biocompatibilidad. Actualmente, el tratamiento del agua con ósmosis 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 en 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 y, además de producir reacciones agudas durante 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 a la amiloidosis por β_2 -microglobulina, al envejecimiento prematuro, a los trastornos inmunitarios que predisponen a las infecciones y neoplasias, al hipercatabolismo proteico con pérdida de masa muscular y desnutrición, a la pérdida de masa ósea, a la fibrosis pulmonar y a la pérdida de la función renal residual.

6.2.7 Enfermedad quística adquirida

La enfermedad quística adquirida se caracteriza por la aparición de más de 3-5 quistes renales bilaterales, tanto en corteza como en médula, en pacientes con enfermedad renal crónica de etiología no quística.

Puede aparecer en pacientes con enfermedad renal crónica de larga evolución, que nunca han sido dializados y en pacientes en diálisis peritoneal. Es más frecuente en pacientes con nefropatías tubulointersticiales y en varones. Los quistes se originan, generalmente, en los túbulos proximales e histológicamente están recubiertos de un epitelio cuboidal, con las mismas características morfológicas e inmunológicas que el epitelio tubular normal.

Su patogénesis no está totalmente dilucidada. La pérdida de nefronas provocaría inicialmente hipertrofia compensatoria del resto de nefronas y, posteriormente, hiperplasia. El quiste se forma si existe secreción transepitelial 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 proto-oncogenes 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 incremento de la producción de eritropoyetina. Sin embargo, puede dar lugar a complicaciones graves. Las más frecuentes son: hemorragia intraquística, ruptura de un 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 normal. La mayoría son asintomáticos.

El diagnóstico de la enfermedad quística adquirida y de sus complicaciones se realiza mediante ecografía abdominal. Si el número de quistes 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 realizará una nefrectomía.

6.2.8 Cáncer en pacientes en hemodiálisis

Aunque no está totalmente claro, parece que la incidencia de cáncer en pacientes en diálisis es superior a la de la población sana, en la misma zona geográfica y con similares factores de riesgo. Los tumores más frecuentes fueron los de riñón, vejiga, tiroides, lengua, hígado, cérvix, enfermedad de Hodgkin y mieloma múltiple. También fue superior, aunque en menor medida, la prevalencia de los tumores de pulmón, estómago, colon, mama, útero, linfomas no Hodgkin y leucemias.

Algunos de los factores predisponentes son:

Los pacientes en hemodiálisis tienen una mayor prevalencia de carcinoma renal (tres a cinco veces la esperada para la población general) debido a la enfermedad quística adquirida asociada a la diálisis.

El abuso crónico de analgésicos, la nefropatía de los balcanes 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.

La infección por VHC predispone al cáncer de hígado.

El uso de ciclofosfamida oral se asocia a un mayor riesgo de cáncer de vejiga. 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.

De esta manera, la mayoría de los autores no recomiendan el screening rutinario para todos los pacientes. Sí es recomendable realiza 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.

6.2.9 Intoxicación crónica por aluminio

Las primeras descripciones de epidemias de osteomalacia fracturante y demencias agudas por aluminio se describieron en áreas con una fuerte contaminación del agua con la que se preparaba la solución de diálisis. En la actualidad, con 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 quelante del fósforo se ha ido abandonando, algunos pacientes con hiperfosfatemia refractaria o hipercalcemia inducida por las sales de calcio precisan de ellos, siendo actualmente todavía la principal fuente de aluminio en los pacientes con enfermedad 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. El tratamiento consiste en suprimir la fuente de aluminio, utilizar quelantes del fósforo que no contengan aluminio y revisar el contenido de aluminio del agua de diálisis.

6.3 Complicaciones de los accesos vasculares

El sangrado es una de las complicaciones que surgen con frecuencia. Éste puede ser debido a desconexiones accidentales, pérdida de los sistemas de taponamiento, rotura o laceraciones del catéter y heparinización excesiva para su anticoagulación. Es importante controlar exhaustivamente todos estos puntos, ya que pueden poner en peligro la vida del paciente por exanguinación, si el episodio ocurre durante el sueño. Como medida de seguridad se deben utilizar catéteres con un doble sistema de cierre o taponamiento.

La infección relacionada con el catéter es otra complicación frecuente, manifestándose como infección del orificio de entrada del catéter y/o bacteriemia. Requiere la extracción de hemocultivos, retirada del catéter y cultivo de la punta del mismo, y administración de antibióticos, inicialmente empíricos. En situaciones especiales, de no existir otro acceso vascular posible o necesidad de hemodiálisis inminente, se administra tratamiento antibiótico empírico durante dos días, tras lo cual, si persiste la infección, se retira el catéter.

En ocasiones, pueden aparecer trombos intraluminales o situados alrededor del catéter, que pueden llegar a embolizar distalmente. Se han descrito incluso infartos cerebrales secundarios a trombos paradójicos en caso de foramen oval patente. Cuando tras el tratamiento no se obtenga buena permeabilidad del catéter, será necesario el recambio del mismo.

6.4 Complicaciones comunes de las fístulas arteriovenosas internas

Las fístulas arteriovenosas no están exentas de complicaciones que comprometen la vida de las mismas. Estas complicaciones se presentan tanto de forma inmediata como tardía.

6.4.1 Disminución del flujo sanguíneo

Las causas más frecuentes de reducción del flujo son las estenosis fibrosas, generalmente, debidas a punciones repetidas. Es importante realizar una fistulografía para localizar el sitio y la causa de la obstrucción, recordando que una pronta actuación puede restaurar durante mucho tiempo el funcionamiento de la fístula.

6.4.2 Trombosis y estenosis

La complicación más frecuente del acceso vascular permanente es la trombosis, que es causa de pérdida del 80-85% de los accesos arteriovenosos. La trombosis disminuye o anula el flujo de la misma, impidiendo su utilización. La aparición de trombosis puede estar cercana en el tiempo a la cirugía; cuando esto ocurre, generalmente, es debido a una mala técnica quirúrgica o a un sustrato vascular malo.

La trombosis de la fístula puede aparecer incluso años después de un buen funcionamiento; el principal factor predisponente es la estenosis venosa anatómica. Otras causas son estenosis arterial, excesiva compresión externa de la fístula post-diálisis, hipotensión, niveles de hematocrito elevados, hipovolemia, o estados de hipercoagulabilidad. En efecto, la estenosis de la fístula puede facilitar la trombosis de la misma por disminución de flujo. Las estenosis pueden aparecer de forma secundaria a las punciones reiteradas sobre el mismo punto, dando lugar a la aparición de áreas de fibrosis, junto a coágulos laminares en la zona.

Es necesario identificar de forma prospectiva y corregir las estenosis venosas, ya que mejora sustancialmente la permeabilidad del acceso vascular, particularmente, en los injertos arteriovenosos. El control prospectivo y secuencial del flujo sanguíneo del acceso vascular la forma de screening de disfunción del acceso más sensible y específica, siendo la técnica de ultrasonido la más validada para medir el flujo sanguíneo al inicio de la diálisis.

La medición de la presión venosa durante la diálisis y la determinación de la recirculación en condiciones estandarizadas también son útiles para detectar las estenosis venosas. Aunque la fistulografía es la técnica definitiva para demostrar la estenosis venosa, su costo y dificultad de realización limita su uso como prueba de screening.

Cuando la angioplastia no puede resolver determinadas estenosis, se debe recurrir a la corrección quirúrgica.

Una vez desarrollada la trombosis del acceso vascular, debe ser tratada lo antes posible. Una opción terapéutica es la trombólisis local (urocinasa, ATPR) mediante

catéteres micro-multiperforados que pulverizan la sustancia fibrinolítica y disuelven el trombo con dosis relativamente bajas. Tras la trombólisis se puede detectar alguna estenosis, que puede resolverse mediante angioplastia en el mismo acto terapéutico. La trombectomía quirúrgica, mediante catéter de embolectomía de Fogarty, que elimina el coágulo con la expansión del catéter, tiene una baja tasa de complicaciones, y aunque restaura el flujo sanguíneo en el 90% de los casos, no corrige una posible estenosis subyacente, que origina una rápida retrombosis. Otras alternativas terapéuticas son la aspiración del trombo por efecto Venturi mediante catéteres especiales, la micro-difusión local de suero fisiológico heparinizado y el desplazamiento mecánico del trombo a la circulación venosa central.

6.4.3 Infección

En la actualidad, las infecciones aparecen rara vez en la zona de punción de las fístulas internas. Los microorganismos cultivados con mayor frecuencia son *S. aureus* y *S. epidermidis*, aunque en teoría, cualquier germen gram positivo o gram negativo puede ser inoculado con la punción. Por ello, es obligatorio tener buena higiene del brazo y una exquisita asepsia durante la punción. El tratamiento se debe de realizar en función de la gravedad de la infección y teniendo en cuenta siempre el antibiograma.

6.4.4 Isquemia

Pueden producirse situaciones conocidas como "síndrome de robo" cuando el flujo arterial desviado es excesivo, siendo más frecuente en personas de edad avanzada y diabéticos con patología arterial obstructiva acompañante. Esto da lugar a fenómenos isquémicos de diverso grado en los territorios distalmente irrigados por la arteria anastomosada, que, clínicamente, se manifiesta con dolor, frialdad y palidez de la mano. El tratamiento dependerá de la intensidad de la sintomatología; en algunos casos, la sintomatología mejora tras un corto período de adaptación. En caso de prótesis de gran diámetro es posible la reducción del calibre del injerto arteriovenoso.

En caso de no existir pulso distal a la fístula, se debe realizar arteriografía para descartar una posible estenosis arterial susceptible de angioplastia y si el lecho

vascular es normal, se debe realizar revascularización distal y ligadura de la arteria inmediatamente distal a la fístula. En casos extremos se debe ligar la anastomosis para restaurar el flujo primitivo, realizando una nueva fístula en otro territorio.

6.4.5 Insuficiencia cardíaca

En ocasiones, una fístula interna puede funcionar con flujos excesivamente elevados; estos flujos pueden llegar hasta el 50% del gasto cardíaco, lo que conlleva un aumento de la precarga. Es evidente que esta situación puede afectar drásticamente a sujetos con cardiopatía previa, como insuficiencia cardíaca o cardiopatía isquémica. En estas situaciones, tras un cuidadoso estudio del paciente (mejoría de los patrones hemodinámicos cardíacos con métodos no invasivos o ecocardiográficos tras oclusión del acceso vascular durante unos minutos), se debe valorar el estrechamiento de la fístula, o cierre de la misma y realización de otra nueva.

6.4.6 Edema de la mano. Síndrome de hipertensión venosa

En ocasiones, una disminución del retorno venoso (generado por un flujo excesivo) puede ocasionar un edema de la mano, debido a una transmisión de la presión arterial a las venas de la mano, fundamentalmente, en las anastomosis latero-laterales, cuya corrección es quirúrgica cuando la sintomatología es relevante. Cuando existe una estenosis u oclusión de una vena central endotorácica, en presencia de acceso vascular funcionante, se puede producir un edema progresivo de la extremidad, edema facial, síndrome de hipertensión endocraneal, etc., que se tratan con dilatación mediante angioplastia y colocación de endoprótesis.

6.4.7 Aneurismas y pseudoaneurismas

Son frecuentes las pequeñas dilataciones aneurismáticas de las venas anastomosadas, debidas a las punciones repetidas, el flujo elevado y las características de la pared de las venas. En ocasiones, los aneurismas crecen adquiriendo grandes dimensiones con peligro de rotura. En estos casos es necesario ligar proximal y distalmente el vaso y realizar una nueva fístula.

Los pseudoaneurismas suelen aparecer fundamentalmente en las fístulas en las que se ha utilizado material protésico. En éstas se producen después de retirar una aguja de punción, en la que el orificio continúa sangrando por falta de cierre de las fibras por punciones repetidas en el mismo sitio. Los pseudoaneurismas de cuello estrecho se pueden tratar de forma percutánea mediante embolización o colocación de una prótesis metálica recubierta, que los excluye del flujo y origina su trombosis. Tanto los aneurismas como los pseudoaneurismas favorecen la aparición de trombos, infecciones y conllevan riesgo de rotura.

6.5 Factores de riesgo para complicaciones

La tasa de mortalidad de los pacientes en tratamiento sustitutivo es, generalmente, más alta durante el primer año de diálisis que en los restantes, reflejando probablemente que la patología asociada presente al inicio de la HD crónica desempeña un papel primordial en la supervivencia. Especial interés adquiere el identificar la presencia de factores pronósticos y la pertenencia a grupos de riesgo. Esto permitirá actuar precozmente sobre aquellos potencialmente modificables, así como extremar el cuidado de los enfermos sometidos a mayor riesgo.

6.5.1 Edad

Al igual que en la población general, la edad constituye un importante factor de riesgo sobre la morbimortalidad de los pacientes en hemodiálisis. En numerosos trabajos se ha demostrado que la edad es uno de los factores pronósticos de mayor peso, observándose que por cada 10 años de incremento en la edad, el riesgo de mortalidad aumenta 1,8 veces.

6.5.2 Diabetes mellitus

Constituye, igualmente, uno de los principales factores pronósticos de morbimortalidad. Los pacientes diabéticos con mayor frecuencia presentan hipotensión e intolerancia a la diálisis, problemas de acceso vascular, arritmias, infecciones, malnutrición e hipoalbuminemia. Requieren, además, mayor dosis de diálisis que la población no diabética y más frecuentemente presentan enfermedad ósea.

Algunos autores han defendido la utilización de la DP para el tratamiento de pacientes diabéticos, ya que permite la administración de insulina intraperitoneal, disminuye el número de episodios de hipoglucemia y no ocasiona inestabilidad hemodinámica.

Aunque los datos del United States Renal Data System (USRDS) encontraron un 25% más de mortalidad en los pacientes diabéticos tratados con DPAC con respecto a la HD, estos datos no han podido ser corroborados por otros autores. Posiblemente, la menor morbilidad asociada de los pacientes que estaban en HD podría haber sesgado los resultados.

6.5.3 Etiología de la enfermedad renal crónica terminal

Aquellas entidades clínicas en las que la afectación renal es reflejo de la afectación sistémica son las que presentan más alta mortalidad. La menor supervivencia se observa en los pacientes con VIH positivo y SIDA, mieloma múltiple, esclerodermia y amiloidosis, y está también claramente disminuida en la nefropatía diabética, nefropatía lúpica y nefroangioesclerosis. Las mejores tasas de supervivencia se observan en los pacientes con glomerulonefritis y poliquistosis renal.

6.5.4 Sexo y raza

La raza blanca, en general, tiene mayor mortalidad que la negra. Si bien la primera tiene mayor incidencia de diabetes y el porcentaje de pacientes de raza blanca trasplantados es mayor, lo cual dejaría en diálisis a aquellos de peor pronóstico, las diferencias persisten aun cuando se corrigen para estas covariables. Por otra parte, los varones tienen también incrementada la mortalidad con respecto a las mujeres, especialmente, la de origen cardiovascular. Además, con mayor frecuencia presentan enfermedad coronaria, cerebrovascular y vasculopatía periférica.

6.5.5 Patología cardíaca

La presencia de cardiopatía al comienzo de la diálisis se considera uno de los principales factores que afectan negativamente y de forma llamativa a la supervivencia. La mortalidad de origen cardíaco es la más frecuente entre los

pacientes en diálisis, cobrando especial relevancia entre los pacientes diabéticos y de mayor edad.

6.5.6 Hipertrofia de ventrículo izquierdo

Numerosas publicaciones han descrito la alta prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en la ERCT, de forma que entre el 41-70% de los pacientes que comienzan diálisis crónica la presentan en mayor o menor grado. Entre los diferentes factores que parecen contribuir a esta alta prevalencia están la uremia per se, el acúmulo de aluminio, la anemia, la edad, los elevados niveles de hormona paratiroidea y la existencia de una fístula de alto débito.

6.5.7 Hipertensión arterial

Si bien el papel de la hipertensión sobre la mortalidad de la población general está claramente establecido, no lo es así con respecto a la población en diálisis, y algunos estudios no han observado asociación. Se ha descrito que es más bien la presión arterial postdiálisis la que está relacionada con la supervivencia. Esta relación sigue un patrón de curva en "U", de forma que tanto los valores altos como bajos de presión arterial postdiálisis predicen un incremento de la mortalidad.

6.5.8 Adecuación de la dosis de diálisis

Desde la publicación del NCDS (National Cooperative Dialysis Study) americano en 1983, la dosis de diálisis ha sido considerada como uno de los principales factores modificables que afectan a la supervivencia. El valor de Kt/V, por encima del cual no mejora significativamente la supervivencia, no está claramente definido aún.

En general, se considera que un Kt/V monocompartimental y volumen variable adecuado debe ser mayor o igual a 1,2, y a 1,4, para los pacientes diabéticos. El valor pronóstico de la adecuación de la diálisis también ha sido comprobado con otros índices, como el URR y la duración de la diálisis. Esta última parece desempeñar un papel independiente sobre la mortalidad, probablemente, reflejando la importancia de la mayor eliminación de medianas moléculas en las diálisis de más larga duración.

6.5.9 Nutrición

La desnutrición es un hallazgo frecuente en los pacientes en diálisis, tanto por la menor ingesta como por el aumento de los requerimientos. En hemodiálisis se requiere un aporte proteico mínimo de 1,1-1,2 g/kg/día para garantizar un correcto balance nitrogenado. Aquellos pacientes con tasas de catabolismo proteico normalizado para peso corporal o nPCR (protein catabolic rate) por debajo de estos valores presentan aumento de mortalidad, mayor número de hospitalizaciones, mayor frecuencia de infecciones, pericarditis y complicaciones gastrointestinales.

Marcadores antropométricos relacionados con el estado nutricional son el bajo BMI (body mass index), disminución del pliegue tricipital y circunferencia del brazo. Los marcadores séricos son la albúmina, la creatinina, la urea, el colesterol, el factor de crecimiento (insulin growth factor-1, IGF-1) y los aminoácidos de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina). Mención aparte requiere la albúmina sérica, la cual se considera actualmente como uno de los factores de más peso que afectan a la supervivencia. Aquellos pacientes con una albúmina sérica < 4 g/dl tienen aumentada la mortalidad, con un poder predictivo 21 veces superior al de la dosis de diálisis. Sin embargo, su relación con el estado nutricional no es directa, ya que en situaciones avanzadas de diferentes enfermedades crónicas predomina un estado catabólico, con la hipoalbuminemia consiguiente, que precede en varios meses a la muerte.

6.5.10 Biocompatibilidad de las membranas de hemodiálisis

En algunos trabajos se ha encontrado una mejoría en la supervivencia y acortamiento del tiempo de recuperación de la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda dializados con membranas biocompatibles a frente a las celulósicas. Sin embargo, el papel de la biocompatibilidad sobre la morbimortalidad en hemodiálisis crónica es más controvertido. Además, aquellos trabajos que han encontrado dicha asociación han sido realizados de forma retrospectiva, por lo que sus resultados deben ser interpretados con cautela.

6.5.11 Alteraciones del perfil lipídico

El hipercolesterolemia no es un hallazgo habitual en los pacientes en hemodiálisis crónica, siendo la hipertrigliceridemia la alteración más frecuentemente encontrada. Los valores elevados de colesterol total, LDL y apolipoproteína B, así como el descenso de la Apo A-I son factores independientes que incrementan el riesgo de mortalidad. Varios estudios han demostrado una mejoría del perfil lipídico, con disminución del índice aterogénico, tras la utilización de membranas de alta permeabilidad y técnicas de alto transporte convectivo.

6.5.12 Otros factores pronósticos

- Anemia: La presencia de anemia actúa como factor de riesgo para el desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda e insuficiencia cardíaca, aunque no de cardiopatía isquémica.
- Elevación de la proteína C reactiva: Ha demostrado ser un factor de riesgo independiente de mortalidad cuando sus niveles en sangre se sitúan por encima de 10-20 mg/l. Actualmente se piensa que los pacientes con enfermedad renal crónica y en tratamiento con diálisis están sometidos a un proceso inflamatorio crónico, en parte responsable del incremento de mortalidad. La elevación de la proteína C reactiva podría actuar como marcador serológico del grado de inflamación.
- Hiperhomocisteinemia: Existe una relación inversa entre los valores séricos de homocisteína y el aclaramiento de creatinina, llegando a alcanzar en situación de ERCT valores en sangre cuatro veces más altos que en sujetos sanos. Actualmente, se considera un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad arterioesclerótica y mortalidad cardiovascular. Recientes estudios han puesto de manifiesto que dosis altas de ácido fólico son capaces de disminuir los niveles de homocisteína en sangre, si bien su efecto sobre la mortalidad a largo plazo no ha sido evaluado aún.
- Tabaquismo: El efecto perjudicial del tabaquismo adquiere especial importancia en los pacientes con IRCT, ya que la incidencia de patología cardiovascular está aumentada con respecto a la población general. Se ha

descrito que la mortalidad de los fumadores llega a alcanzar el 50% a los 5 años, comparada con sólo el 22% a los 10 años.

- Infección por el virus de la hepatitis C (VHC): La presencia de VHC es un factor de riesgo independiente para la mortalidad, describiéndose un riesgo relativo de 1,4 para la mortalidad de cualquier causa y de 2,39 para la de causa hepática o por infección.
- Alteraciones electrolíticas: Se ha descrito que tanto los valores altos como bajos de potasio, bicarbonato, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina en sangre aumentan el riesgo relativo de mortalidad. Aspectos psicológicos y sociales: Tanto la valoración psicológica como la estabilidad socioeconómica y familiar, habitualmente poco consideradas en el manejo crónico de los pacientes en diálisis, han demostrado ser variables que influyen significativamente sobre la mortalidad.

7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE EN HEMODIÁLISIS

El paciente afecto de IRC y en tratamiento con Hemodiálisis, por su especial idiosincrasia, por el cambio de vida tan intenso, tanto en el aspecto físico como en el psíquico y social en el que se ve involucrado, necesita de unos cuidados muy específicos y en constante actualización y mejora. El avance tecnológico está en íntima y estrecha relación con el tratamiento diario de estos pacientes, por lo cual es imprescindible para el personal de enfermería poseer un buen instrumento de trabajo con un amplio margen de variación en función de las necesidades que se registren.

7.1 Cuidados de enfermería en pacientes con catéter de hemodiálisis.

El cuidado del paciente renal debe ser integral, sus cuidados deben ir dirigidos tanto a las intervenciones derivadas de los diagnósticos de enfermería como de los problemas de colaboración, debemos potenciar el autocuidado, darle soporte emocional y enfatizar en una educación sanitaria sistemática tanto al paciente como a su entorno familiar o afectivo.

Los pacientes con enfermedad renal crónica terminal, tratados mediante hemodiálisis, situación similar a las tendencias de naciones más desarrolladas. Aunque no cabe duda que la hemodiálisis sea efectiva para prolongar la vida del paciente con nefropatía, existe una controversia considerable respecto a la calidad de esta sobrevida, más aún cuando nuevas modalidades de diálisis se han centrado en los potenciales beneficios que ellas ofrecen para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El personal de enfermería juega un papel muy importante en la atención a estos enfermos, por lo que es imprescindible, entonces, saber establecer los nexos entre la ética y los cuidados de enfermería en el servicio de hemodiálisis.

La enfermera debe de tener los siguientes cuidados en el paciente al que se le realizará la hemodiálisis:

- Colocar al paciente en posición cómoda
- Conectar al paciente con técnicas asépticas

- Valorar estado de las gasas, sitio de inserción, puntos de fijación, presencia de exudado
- Curación con uso de mascarillas, guantes y campos estéril
- Uso de antiséptico local: Alcohol o clorhexidina
- Realizar curación en cada sesión de hemodiálisis
- Aspirar cada rama del catéter
- Mantener pinzadas las ramas
- Conectar al paciente con ayuda de otra enfermera, médico o personal paramédico
- Monitoreo de signos vitales durante la sesión continuamente
- Al término de la sesión heparinizar cada rama del catéter, sellarla con tapón estéril y cubrirlas con gasa estéril. Comprobar la integridad de la piel.
- Valoración de Reacciones Adversas: Alergias, Náuseas, Vómitos, Mareos, Ruido en los oídos, Debilidad, Calambres musculares, Dolor en el pecho y espalda, Escalofríos, Calor, Frío, Visión borrosa, Cefalea y cualquier tipo de malestar extraño.
- -Valoración visual de la coagulación durante la diálisis.
- Educación: Mantener buena higiene, proteger catéter al bañarse, prevenir desplazamiento o retiro accidental, evitar actividad física.
- Educación sobre la dieta habitual: Disminución de sodio, potasio, proteínas y agua. Aumento de Hidratos de Carbono.
- Educación sobre medidas de autocuidado: Importancia del control de peso diario y en la ingesta de líquidos (monitorización propia del paciente).
- Educación sobre el uso de un Catéter para hemodiálisis: Uso de reloj y pulseras en el mismo brazo del catéter, No usar mangas apretadas u otra cosa que comprima por ejemplo control de presión arterial,
- No se pueden tomar exámenes de laboratorio en el mismo brazo del catéter. Vía exclusiva para Hemodiálisis.
- Educación sobre el mantenimiento del Catéter para hemodiálisis: Mantener buena higiene, proteger catéter al bañarse, prevenir desplazamiento o retiro accidental, evitar actividad física.

- Realizar restricción de proteínas (Aumentan niveles de BUN) y los alimentos ricos en fósforo (leche, legumbre, bebidas, cerveza, quesos, harinas, Frutos secos, frutas, verduras, mariscos, chocolates etc.)
- Educación sobre métodos alternativos para disminuir la sensación de sed (chupar cubitos pequeños de hielo, limones o caramelos)
- Educación sobre la importancia de la aparición de: aumento de peso superior a 2 kg, Aumento de la fatiga o debilidad, Edema, confusión o letárgia).
- Realizar higiene bucal: en presencia de fetor urémico.
- Valoración la presencia de Alteraciones Neurológicas: letárgia, apatía, trastornos de la capacidad de concentración, fatiga, irritabilidad, confusión, somnolencia y alteración de la capacidad mental.
- Valoración de Síntomas de Hiperpotasemia: Debilidad musculares, calambres, arritmias e intolerancia brusca a la actividad.
- Cuidados en el paciente con Hipotensión Intradialisis:
- Colocar al paciente en posición de Trendelemburg (extremidades inferiores en alto).
- Tranquilizar al paciente si las condiciones lo permiten.
- Administrar Suero Fisiológico, a través del circuito sanguíneo.
- Disminuir tasa de ultrafiltración.
- Control de Signos Vitales.
- Evaluar el estado general del paciente.
- Si existiera compromiso de conciencia: Asegurar permeabilidad de la vía aérea, retiro de prótesis dentales, Administrar oxigenoterapia de alto flujo, Anular la Ultrafiltración, Administrar
- Solicitar Evaluación por médico de turno.

7.2 Cuidados de enfermería para una fístula arteriovenosa óptima.

Fístula: Es un acceso permanente Las fístulas son la forma más permanente de acceso, se realizan por vía quirúrgica (antebrazo) mediante anastomosis de una arteria con una vena, que puede ser latero-lateral o término-lateral. Las agujas se introducen en el vaso para lograr que un flujo sanguíneo adecuado pase por el dializador. El segmento arterial de la fístula se emplea para el flujo arterial y el

venoso para la retransfusión de la sangre dializada. Se requiere que transcurran de cuatro a seis semanas después de crear la fístula para poder utilizarla. Este tiempo es necesario para la cicatrización y para que el segmento venoso de la fístula se dilate de manera de recibir dos agujas de gran calibre, para esto se debe educar al paciente a que realice ejercicios como apretar una pelota de goma, lo que hace que la fístula madure.

Anastomosis entre:

- Arteria radial y vena cefálica
- Arteria humeral y vena cefálica
- Arteria humeral y vena basílica
- Arteria radial y vena cubital

La enfermera debe de verificar que la fistula arteriovenosa tenga las siguientes características:

- Que Permita un abordaje seguro y continuo al sistema vascular
- Proporcionar flujo suficiente que permita suministrar la dosis de diálisis programada
- Carecer de complicaciones
- Maduración adecuada
- No más profunda de un centímetro.

Dentro de los factores que llevan a un fracaso de la fístula arteriovenosa se encuentran: edad, sexo, obesidad, Diabetes Mellitas, Hipertensión arterial y Enfermedad cardiovascular.

Los Cuidados que la enfermera debe de tener en el período de maduración de la fístula son:

- Vigilar que tarde de cuatro a seis semanas
- Educar al paciente en vigilancia diaria de su fístula
- Enseñar el significado de thrill y soplo

Soplo: Sonido audible mediante auscultación, debido a un flujo turbulento

- Observar aparición de signos de infección
- Observar signos de isquemia
- Evitar contaminación de la herida operatoria
- Orientar al paciente para que Inicie ejercicio de la extremidad con pelota de goma (inicio a las tres semanas)
- Promover el uso de prendas holgadas en el paciente
- No levantar objetos pesados con el brazo donde se encuentra la fístula.
- No dormir sobre el brazo
- No usar reloj ni pulsera en la extremidad.
- No se debe tomar la presión arterial ni tomar exámenes de sangre en la extremidad que tiene la fístula.
- Informar al paciente que no debe de usar mangas apretadas u otra cosa estrecha.

7.3 Cuidados que la enfermera debe de informar al paciente para que realice en el catéter

- No mojarlo
- Cubrirlo durante el baño
- Evitar los baños sumergibles en tina y piscinas
- Informar al paciente que el catéter no debe ser destapado y solo Debe ser manipulado por el personal de la unidad renal
- No aplicar lociones, talcos o perfumes cerca del catéter
- No administrar medicamentos, ni transfusiones sanguíneas a través del catéter, ya que tiene un proceso especial de heparinización y si no se sabe manejarlo se puede llevar a una sobre heparinización del paciente o a un taponamiento.

7.4 Funciones de enfermería derivadas de la función asistencial

- Dar asistencia de enfermería para lograr el bienestar del paciente, realizando todos los cuidados a la satisfacción de sus necesidades:
 - Recibir al paciente a su entrada en la Unidad de Diálisis.
 - Comprobar el material necesario para la sesión de H.D.

- Preparar medicación para comenzar con la sesión de H.D.
- Preparar el campo para iniciar la sesión de H.D. ayudado por el personal auxiliar.
- Montar y conectar los monitores de Diálisis, comprobando su correcto funcionamiento.
- Punción de fístula A-V, prótesis o conexión de catéter central según normas de la Unidad para iniciar la sesión de H.D.
- Toma de signos vitales según normas de la Unidad y su registro en la Historia de cada paciente.
- Solicitar, controlar y registrar el tipo de dieta si esta indicado:

Dieta oral

Dieta enteral

Dieta parenteral

- Control de los parámetros de la diálisis y su registro en la historia.
- Recoger cualquier irregularidad que se produzca durante la sesión, y proponer o ejecutar su corrección.
- Proporcionar ayuda a cualquier miembro del equipo, así como responder ante situaciones de emergencia según protocolos establecidos.
- Realizar sondajes y tomas de muestras según protocolos.
- Realizar terapéutica medicamentosa según prescripción facultativa, y registrar en la historia.
- Colocación de apósitos, vendajes, curas y vigilancia de estos hasta que el paciente se vaya a su casa.
- Colaborar y/o supervisar el aseo del paciente.
- Informar al médico responsable de las incidencias habidas durante la sesión de Hemodiálisis, así como registrarlas en su historia.
- Colaborar con el médico en la colocación de vías centrales, realización de biopsias renales y FAVI, revisando el material necesario, así como preparar el campo con ayuda del personal auxiliar.
- Ejecutar técnicas de diagnóstico y/o tratamiento:

- ✓ Implantación de catéteres cortos.
- ✓ Cateterización venosa central
- ✓ Cuidados de las vías
- ✓ Transfusiones sanguíneas y hemoderivados
- ✓ Realización de ECG.
- Necesidades de oxigenación:
 - ✓ Aspiración endotraqueal
 - ✓ Administración de O₂.
 - ✓ Ventiloterapia.
- Extraer y tramitar el envío de muestras a laboratorio.
- Acompañar a los pacientes, que por su estado lo requieran, en los traslados intrahospitalarios.
- Colaborar en la movilización de aquellos pacientes que lo precisen, junto con el personal auxiliar.

7.5 Intervenciones en complicaciones durante la hemodiálisis

Pueden surgir complicaciones en el momento de la diálisis o después de ésta. Existen dos tipos de complicaciones:

- Complicaciones del paciente
- Complicaciones del equipo

7.5.1 Complicaciones del paciente

En el paciente se suelen presentar algunas de las siguientes complicaciones:

7.5.1.1 Hipotensión

Ocurre en el 20 a 30 % de los pacientes. Puede ocurrir por una elevada tasa de ultrafiltración o por una solución de diálisis con bajo nivel de sodio. También se puede deber a que la solución tiene una temperatura elevada. La temperatura ideal es de 34° a 36° C.

7.5.1.1.1 Cuidados de enfermería para prevenir la hipotensión durante la hemodiálisis

- Uso de monitores con ultrafiltración controlada.

En caso de monitores sin control de la tasa de UF, no utilizar dializadores de lata permeabilidad. La tasa de extracción de líquido debería ser constante a lo largo de la sesión de hemodiálisis.

- Aconsejar al paciente que no debe de ganar más de 1Kg/día en periodo interdiálisis, “limitar la ingesta de sal”

A medida que la cantidad total de líquido que necesita ser extraída por sesión aumenta y la duración de la sesión disminuyen, aumenta la tasa de extracción de líquido requerida. Para evitar la necesidad de tasas de filtración elevadas, se debería aconsejar la ingesta de sal limitada y con ello, la ganancia de peso interdiálisis a los pacientes. Paradójicamente, en estudios transversales, los pacientes con ganancia de peso elevados entre diálisis presentan una mejor evolución que los pacientes con ganancias de peso interdiálisis menores. Probablemente, la razón para esta observación es de carácter nutricional.

- Evitar una excesiva ultrafiltración por debajo del “peso seco” del paciente.

A medida que nos acercamos al peso seco del paciente, disminuye la velocidad a la cual el comportamiento sanguíneo se rellena a partir de los fluidos de los tejidos circulantes.

- Comprobación de la presión arterial sistólica y diastólica, si la situación del paciente lo permite.
- La ingesta de comida durante la sesión de diálisis puede causar una caída acentuada de la presión arterial, y se ha demostrado que causa disminución de la vasoconstricción en los vasos de resistencia de ciertos territorios sanguíneos, especialmente el territorio esplacnico.
- Ajustar la temperatura en el líquido de diálisis entre 34 y 35 grados centígrados.

La temperatura de la solución de diálisis se, mantiene normalmente a 37 grados centígrados. Los pacientes en diálisis están a menudo ligeramente hipotérmicos, pero por razones que no son completamente claras, la temperatura corporal a menudo aumenta ligeramente durante la duración de la sesión de diálisis.

- Considerad el uso de un monitor de volumen sanguíneo.

El uso de un monitor del hematocrito intradiálisis podría ser útil en pacientes propensos a la hipotensión, ya que una "línea plana" del hematocrito (es decir, la ausencia de incremento durante la diálisis) a pesar de la extracción de líquido indica la presencia de una sobrecarga de líquidos.

7.5.1.1.2 Cuidados de enfermería en pacientes con hipotensión intradiálítica

La hipotensión intradiálisis es un problema frecuente que ocurre en un 10-30 % de las sesiones y se asocia a un aumento de la morbimortalidad. Registros recientes de Estados Unidos y Reino Unido indican una incidencia de hipotensión sintomática en diálisis de entre el 20-60 %.

Tiene tres componentes esenciales: una caída mayor de 20 mmHg de la tensión arterial sistólica (TAS) o de más de 10 mmHg de la tensión arterial media (TAM), la presencia de síntomas por isquemia de diferentes órganos e intervenciones por parte del personal de diálisis.

En su patogenia existiría un desequilibrio entre la hipovolemia y las respuestas hemodinámicas a esta. Estas últimas consistirían en aumentar la resistencia vascular periférica en los lechos esplácnico y de la piel, y en aumentar la frecuencia y contractilidad cardíaca. A su vez, la disminución del retorno venoso es el factor más importante que impide al cuerpo mantener el gasto cardíaco adecuado en caso de hipovolemia.

Existe una población de pacientes en diálisis con mayor dificultad para compensar la ultrafiltración, conformada por aquellos que tienen una disfunción autonómica o de los barorreceptores (diabéticos, ancianos o la misma uremia) o alteraciones en la funcionalidad cardíaca (hipertrofia ventricular izquierda, enfermedad isquémica).

El otro mecanismo implicado es inherente al movimiento de fluidos desde el espacio intersticial al vascular, que ocurre cuando ultra filtramos a los pacientes. El grado de relleno vascular va a depender del tamaño del espacio intersticial: en los casos de excesivas ganancias de peso entre las sesiones, la tasa de ultrafiltración necesaria puede exceder la capacidad del relleno plasmático desde el espacio intersticial.

Cuando se presenta un episodio de hipotensión sintomática durante La hemodiálisis, es importante actuar con decisión y seguridad, valorando el grado de urgencias en la intervención que precisa el paciente, por lo que la mayoría de los casos se va a corregir rápidamente, pero en algunas ocasiones puede provocar un cuadro muy serio con pérdida de conciencia y convulsiones.

La enfermera debe de:

- Colocar al paciente en posición trendelemburg.

El relleno vascular se produce en el espacio capilar, y depende de diferentes gradientes de presión, así como del estado de las resistencias periféricas. La posición del paciente influye en el retorno venoso, la presión intracapilar descende, y por lo tanto es esperable que los cambios posturales modifiquen la tendencia de los cambios volumétricos.

- Infundir solución salina al 0.9% de 100 – 200 ml o más cantidad si es necesario.

En un principio esta cantidad suele ser suficiente para que remita la sintomatología, aunque la recuperación de la presión arterial suele tardar unos minutos más. Si no remite, se puede repetir otro bolo de solución salina al 0.9% teniendo cuidado de no provocar una sobrecarga de volumen. En el tratamiento de hipotensión en hemodiálisis se ha utilizado como alternativa la solución salina isotónica o solución salina hipertónica, expansores del plasma y albumina, siempre bajo indicación médica. En cualquier caso, parece evidente que la remisión de la hipotensión depende del volumen pre fundido y un tipo de solución utilizada.

- La tasa de UF debe ser momentáneamente anulada o disminuida al mínimo que permita cada monitor.

La ultrafiltración se produce durante la hemodiálisis a expensas del volumen plasmático. Por tanto, cuando se disminuye o se anula la UF, se origina una ganancia de sodio y agua que permite la repleción de líquido en el espacio extravascular al intravascular. Una vez que se ha recuperado la presión arterial del paciente volver a ajustar la tasa de UF según lo programado.

7.5.1.2 Espasmo muscular

Contracciones musculares dolorosas, dentro de los factores que predisponen están:

- Hipotensión
- Solución de diálisis baja en sodio
- Hipoxia de tejidos durante la hemodiálisis
- Alteración de Ph sanguíneo.

Se recomienda realizar masajes, aplicar compresas frías y administrar Cloruro de sodio al 10%.

7.5.1.2.1 Factores que contribuyen a la producción de espasmos musculares

Disminución en el volumen del fluido corporal: En pacientes con poca ingesta de líquidos y tratamiento diuréticos para orinar, pueden desarrollar deshidratación y desencadenar calambres.

Presión arterial baja (hipotensión): La tensión baja debido a tratamiento en prediálisis o por la propia extracción de líquidos en diálisis.

Cambios en el balance electrolítico: bajos niveles de sodio, o de calcio, relacionado con el tratamiento para la enfermedad renal crónica o por exceso de tratamiento de diálisis.

Magnesio bajo en sangre: En pacientes normalmente desnutridos o con tratamientos que disminuyen el Magnesio

Deficiencia de carnitina (un aminoácido): Se ha propuesto que este déficit conlleva mayor probabilidad de calambres. También se asociada a la desnutrición de la enfermedad renal.

Factores relacionados con la técnica de diálisis: Las bajas concentraciones de sodio en el baño de dializado comparado con el de la sangre, favorece las alteraciones y contracciones involuntarias musculares.

Alto peso en diálisis: Factor primordial, el aumento de la ultrafiltración necesaria para eliminar el exceso de líquido del paciente aumenta mucho el riesgo de calambres musculares.

7.5.1.2.2. Estrategias para evitar la aparición de espasmos musculares por parte de la enfermera

- Evaluar el peso seco del paciente: un aumento de peso muscular del paciente sin cambios en su peso puesto en diálisis, puede favorecer que se produzcan los calambres.
- Bajar la tasa de Ultrafiltración por el médico de diálisis: sobre todo si los calambres se asocian a hipotensión, poniendo en posición de Trendelenburg.
- Utilizar Sodio (Na) en baño de diálisis más alto, y ajustarlo en función de sodio plasmático del paciente.

7.5.1.2.3 Medidas a realizar por el paciente

- Evitar traer demasiado peso a la diálisis: Muy importante, la frecuencia de calambre aumenta cuanto más líquido se tenga que eliminar. El aumento de la frecuencia de la hemodiálisis ha sido eficaz en la reducción de la frecuencia de los calambres.
- El masaje local del músculo afectado en otras ocasiones y la aplicación de calor húmedo pueden proporcionar cierta comodidad.
- En pacientes que orinan mucho pese a estar en diálisis, no realizar restricción de consumo de agua. También comer con sal habitual al llegar a casa si no tiene hipertensión. Ya sabemos que podrá beber lo que orine más 500 ml.
- Realizar ejercicios de estiramiento antes de la diálisis, llevar a cabo ejercicios suaves como montar una bicicleta estacionaria antes de acostarse, minimizar el alcohol y la cafeína.

7.5.1.2.4 Medidas para el momento del espasmo muscular por el personal de enfermería

- Bajar o parar la extracción de líquido (ultrafiltración): a realizar por el médico de diálisis si las circunstancias lo precisan,

- Estirar la zona muscular manualmente y aplicar alcohol fresco para aliviar la zona.
- Si con estas medidas previas no se alivia: Se utiliza Suero fisiológico o hipertónico: Es el tratamiento fundamental del momento que se produce el calambre y se pauta por el médico de diálisis. Este suero mejorará rápidamente el síntoma y permitirá proseguir con la diálisis.

7.5.1.2.5 Tratamiento farmacológico

Poco usado, siempre por prescripción médica y sólo es casos severos evitando su uso en paciente mayores

- Carnitina: Ampollas bebibles tras la diálisis. Se ha observado mejoría en algunos pacientes.
- Quinina: La quinina reduce los calambres de las piernas por la disminución de la excitabilidad de los estímulos nerviosos, lo que aumenta el período refractario muscular y, posteriormente, previene las contracciones musculares prolongadas. Se administra una o dos horas antes de iniciar la hemodiálisis. Se ha cuestionado por los posibles efectos adversos asociados a ello.
- Vitamina E: puede ser una terapia alternativa para el manejo de los calambres en las piernas de los pacientes con ERC que reciben diálisis. Aunque en estudios realizados parece seguro para el tratamiento, tiene interacciones farmacológicas que hacen difícil la prescripción en los pacientes en Hemodiálisis.

El tratamiento fundamental será el ajuste adecuado de peso y ajuste de la técnica por el médico y personal de enfermería de diálisis, acompañado con una educación del paciente que evite que éste llegue a diálisis con mucho peso. A mayor líquido que retirar, mayor será la probabilidad y frecuencia de calambres.

Náuseas y Vómitos: Esta puede estar relacionada con la hipotensión, ingesta de alimentos intradiálisis o trastornos digestivos. Se debe administrar antiemético según indicación y realizar balance hídrico para calcular la pérdida total.

Cefalea: Entre sus causas están: Crisis hipertensiva, Síndrome de Desequilibrio, Hemólisis, origen psicógeno.

Dolor en el pecho: acompañado de sudoración y frío.

7.5.2 Complicaciones del equipo

- Embolia aérea o entrada de aire al paciente por ruptura o desconexión de las líneas
- Mal funcionamiento del calentador del líquido dializador
- Ruptura del filtro
- Errores en el baño, exceso de concentrado, no se ha añadido concentrado o se añadió menos del mismo.

7.6 Complicaciones después de la hemodiálisis

Después de la hemodiálisis se pueden presentar signos y síntomas por lo cual la enfermera debe de tener al paciente bajo vigilancia después del procedimiento observando si se presenta lo siguiente:

- Hipotensión arterial.
- Síndrome de desequilibrio: el paciente se siente mal, cefalea, aumento de la presión arterial y convulsiones.
- Sangrado por cualquier parte.
- Calambres

Para que la sangre del paciente dializado no se coagule durante la diálisis, se le pone cierta cantidad de heparina que es una sustancia anticoagulante, pero cuando se le regresa al cuerpo, se le tiene que añadir una sustancia que la contrarreste para prevenir hemorragias y permitir que la sangre tenga su volumen normal, la sustancia que contrarresta la acción del anticoagulante (heparina) es la Protamina.

7.6.1 Tratamiento a largo plazo

Durante la diálisis, el paciente, el dializador y el baño de dializado requieren de vigilancia para detectar y prevenir complicaciones.

La enfermera desempeña un papel importante en la vigilancia, apoyo, valoración e instrucción del paciente.

7.7 Alimentación y nutrición durante la hemodiálisis

Cuando comienza a someterse al paciente a la hemodiálisis, debe hacer muchos cambios en su vida. Será más sano si se presta atención a los alimentos que consume.

7.7.1 Cómo afectan los alimentos a la hemodiálisis

Los alimentos le proporcionan energía y ayudan al cuerpo a repararse, estos alimentos se desdoblén y deshacen en el estómago y los intestinos. La sangre recoge los nutrientes de los alimentos digeridos y los transporta a todas las células del cuerpo, estas células toman los nutrientes de la sangre y vierten al flujo sanguíneo los productos de desecho. Cuando los riñones estaban sanos funcionaban todo el tiempo para eliminar los desechos de la sangre y los desechos salían de su cuerpo cuando usted orinaba y otros desechos se eliminan con las evacuaciones.

La hemodiálisis elimina los desechos de la sangre. Pero entre sesiones de diálisis, los desechos pueden acumularse en la sangre y enfermar al paciente. Se puede disminuir la cantidad de desechos cuidando lo que come y bebe. Un buen plan de comidas puede mejorar la diálisis y la salud del paciente.

La enfermera debe de orientar al paciente para ayudar a planificar sus comidas.

7.7.2 El consumo excesivo de los líquidos

La enfermera ya sabe que debe prestar atención a cuánto líquido bebe el paciente. Todo alimento que esté líquido a temperatura ambiente también contiene agua. Algunos ejemplos son la sopa, la gelatina y el helado. Muchas frutas y vegetales también contienen mucha agua. Entre ellas se incluyen los melones, las uvas, las

manzanas, las naranjas, los tomates, la lechuga y el apio. Todos estos alimentos aumentan el su consumo de líquido.

7.7.2.1 Control de la sed

La mejor manera de disminuir el consumo de líquidos es reducir la sed causada por la sal que consume, el paciente debe Evitar los alimentos salados, debe de elegir productos con bajo contenido de sodio.

Se puede mantener bajo el consumo de líquidos haciendo que el paciente beba en tazas o vasos más pequeños. Congelar el jugo en una cubitera para hacer hielo y que el paciente lo coma como si fuera una paleta helada

Los líquidos pueden acumularse entre sesiones de diálisis causando edemas y aumento de peso. El líquido adicional afecta la presión arterial y podría hacer que a su corazón le cueste más trabajo funcionar lo cual podría llevar al paciente a padecer graves problemas cardíacos por sobrecargar su cuerpo de líquidos.

El "peso seco" es el peso luego de una sesión de diálisis, cuando se ha eliminado todo el líquido de sobra del cuerpo. Si deja que se acumule demasiado líquido entre sesiones, es más difícil bajar hasta su peso seco adecuado. Su peso seco puede cambiar durante un período de 3 a 6 semanas. Para lo cual la enfermera debe de saber cuál es el peso seco del paciente.

7.7.3 Potasio

El potasio es un mineral presente en muchos alimentos, en especial en la leche, las frutas y los vegetales, este afecta la regularidad del ritmo del corazón. Los riñones sanos conservan la cantidad adecuada de potasio en la sangre para que el corazón siga latiendo a un ritmo regular, pero los niveles de potasio pueden subir entre sesiones de diálisis y afectar el ritmo cardíaco, lo cual comer demasiado potasio puede ser muy peligroso para el corazón, hasta puede llegar a provocar la muerte del paciente.

Para controlar sus niveles de potasio en la sangre, la enfermera debe de informar al paciente que evite alimentos con altos contenidos de potasio como aguacates, plátanos, kiwis y frutas deshidratadas. Además, que debe de comer porciones más pequeñas de otros alimentos con alto contenido de potasio.

La enfermera debe de elaborar un plan de comidas para el paciente en conjunto con un nutriólogo para que se disminuya el potasio de la dieta del paciente. Comenzando marcando los alimentos con alto contenido de potasio que come hoy en día. Y sustituirlos con los alimentos que puede comer en lugar de los alimentos con alto contenido de potasio.

7.7.4 Fósforo

El fósforo es un mineral presente en muchos alimentos, el exceso de fósforo en la sangre elimina el calcio de los huesos. La pérdida de calcio debilitará los huesos y aumentará la probabilidad de sufrir fracturas, además, demasiado fósforo puede provocarle comezón en la piel. Los alimentos como la leche y el queso, los frijoles secos, los guisantes, las gaseosas, las nueces y la mantequilla de cacahuete tienen alto contenido de fósforo. Por lo general, se limita a las personas en diálisis a beber sólo 1/2 taza de leche por día.

Probablemente la enfermera deba de valorar junto con el médico que el paciente deba tomar un aglutinante de fosfatos como Tums o carbonato de calcio para controlar su nivel de fósforo en la sangre entre sesiones de diálisis. Estos medicamentos actúan como esponjas que absorben, o aglutinan, el fósforo mientras está en el estómago, al estar aglutinado, el fósforo no llega a la sangre y se elimina del cuerpo en las heces.

7.7.5 Proteínas

A la mayoría de las personas en diálisis se les anima a comer tanta proteína de alta calidad como pueda. La proteína le ayuda al paciente a conservar la masa muscular

y a reparar los tejidos. Cuanto mejor nutrido esté, más sano estará. También tendrá una mayor resistencia a las infecciones y se recuperará más rápido de las cirugías.

El cuerpo descompone la proteína en un producto de desecho llamado urea. La acumulación de urea en la sangre es un síntoma de que se ha enfermado gravemente. Comer principalmente proteína de alta calidad es importante porque ésta produce menos desecho. La proteína de alta calidad proviene de la carne, el pescado, la carne de aves y los huevos (en especial las claras de huevos).

La carne de aves, el pescado y el pollo, a la parrilla, son buenas fuentes de proteína de alta calidad.

Intente elegir carnes magras (con poca grasa) que también tengan bajo contenido de fósforo. Si el paciente es vegetariano, se debe de adaptar su dieta con alimentos que tengan proteínas.

La leche baja en grasa es una buena fuente de proteína. Pero la leche tiene mucho fósforo y potasio, y la leche aumenta la cantidad de líquidos consumidos.

7.7.6 Sodio

El sodio se encuentra en la sal y otros alimentos. La mayoría de los alimentos enlatados y las comidas congeladas contienen grandes cantidades de sodio, para lo cual si el paciente consume demasiado sodio le dará sed, y si bebe más líquido, el corazón tendrá que trabajar más arduamente para bombear el líquido a través del cuerpo, para lo cual, con el tiempo, esto puede provocar hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca congestiva. No se debe usar sustitutos de la sal ya que contienen potasio.

7.7.7 Calorías

Algunas personas sometidas a diálisis necesitan aumentar de peso. Para eso la enfermera con el nutriólogo necesitaran descubrir formas de agregar calorías a su

dieta. Los aceites vegetales, como el aceite de oliva, el aceite de colza/canola y el aceite de cártamo son buenas fuentes de calorías.

La mantequilla y las margarinas tienen muchas calorías. Pero estos alimentos grasos también pueden bloquear las arterias, el paciente los debe consumir con menos frecuencia, la margarina blanda, que viene en envase, es mejor que la margarina en barra. Los aceites vegetales son la forma más saludable de agregar grasa a la dieta del paciente si necesita aumentar de peso.

Los caramelos duros, el azúcar, la miel, la jalea y la mermelada proporcionan calorías y energía sin bloquear las arterias ni añadir otras cosas que el cuerpo no necesita. Si el paciente tiene diabetes, se debe de tener mucho cuidado con el consumo de dulces. Es muy importante que las personas con diabetes cuenten con el asesoramiento de un nutriólogo o dietista.

7.7.8 Vitaminas y minerales

Puede que a la dieta del paciente le falten vitaminas y minerales debido a que tiene que evitar muchos alimentos. La enfermera deberá de vigilar que consuma los complementos de vitaminas y minerales que el médico le indique.

7.8 Pasos a seguir para la correcta realización de la hemodiálisis

Para llevar a cabo la correcta realización de la sesión de hemodiálisis se requiere llevar a cabo una serie de pasos de acuerdo a lo establecido en las normas y protocolos de la unidad de diálisis.

7.8.1 Preparación y verificación de la máquina de hemodiálisis **EJECUCIÓN**

- Comprobar que el monitor está enchufado a la red.
- Poner en marcha la máquina de hemodiálisis.
- Verificar que los conectores de concentrado estén colocados correctamente.
- Esperar que la conductividad suba y se estabilice.

- Comprobar que cada máquina se regula y chequea adecuadamente, que se complete el test inicial.
- Ajustar las alarmas y parámetros de conductividad y temperatura en aquellas máquinas que lo precisen.
- Máquina lista en la modalidad de cebado con todos los parámetros habilitados.

OBSERVACIONES

Cuando se observa alguna avería en la máquina durante la puesta en marcha o preparación se debe descartar que no sean por errores en los sistemas (agua no conectada, máquina desenchufada, concentrado erróneo, etc.)

En caso de avería se pondrá en conocimiento del servicio técnico, registrando en una hoja firmada por la persona encargada, que se colocará sobre la máquina, de manera a que quede claro, fecha y hora, el tipo de avería que se haya observado y si se ha realizado la desinfección.

El inadecuado funcionamiento de la máquina puede provocar desde alteraciones en el normal funcionamiento de la sesión, en caso de tener que cambiar la máquina en medio de su desarrollo, hasta graves problemas físicos del usuario.

Si se utiliza una máquina a pesar de dar alarmas constantemente, se proporcionará una sesión inadecuada de tratamiento, por las suspensiones constantes, tanto del baño de diálisis (bypass) como la interrupción del funcionamiento de la bomba de sangre.

En la sala destinada a los pacientes con serología positiva, es preciso comprobar que dichas máquinas son las adecuadas y que las tomas y salidas de agua de los mismos están conectadas en los puntos asignados.

Recordar que uno de los medios más eficaces de que disponemos para evitar la propagación de infecciones cruzadas es la prevención, y por tanto, es muy importante respetar y seguir la normativa al respecto.

7.8.2 Montaje y cebado del circuito de hemodiálisis

OBJETIVOS

- Eliminar sustancias utilizadas en el proceso de fabricación y esterilización
- Eliminar sustancias utilizadas en el proceso de desinfección en caso de reutilización
- Eliminar el aire del circuito extracorpóreo (filtro y tubuladuras), llenarlo con solución estéril (solución salina) y dejar cebado listo para su utilización.

MATERIALES

- Monitor de Hemodiálisis
- Filtro capilar de fibra hueca
- Tubuladuras o líneas arterial y venoso
- Solución salina 0,9% 2 a 3 litros
- Concentrado ácido + Bicarbonato
- Perfus macrogotero
- Anticoagulante
- Guantes de procedimiento

PRECAUCIONES

- Verificar que el material que se va a utilizar corresponde al usuario
- Verificar que no existe hipersensibilidad de usuario al material utilizado en la esterilización o desinfección.
- Verificar que el concentrado para diálisis es el adecuado.
- Comprobar fecha de esterilización y caducidad del material nuevo.
- Al abrir los materiales estériles (filtro y tubuladuras) deben ser montados inmediatamente a la máquina, evitando depositarlos sobre superficies contaminadas (camas, sillones, camillas, etc.)
- Colocación de cubre bocas y gorro.
- Lavado clínico de manos.
- Máquina de hemodiálisis lista para modalidad de cebado con todos los parámetros habilitados.

EJECUCIÓN

- Verificar que se han pasado todos los controles de seguridad de la máquina
- Montar la máquina con las tubuladuras arterial y venosa, y el filtro en su lugar correspondiente.
- Conectar las tubuladuras al compartimiento sanguíneo del filtro.
- Conectar el baño de diálisis al compartimiento hidráulico del filtro (cuando la máquina indique que su puesta a punto ha finalizado) colocar la zona arterial del filtro hacia arriba para facilitar el correcto cebado del compartimiento del baño de diálisis (verificando que circule en contracorriente de la sangre).
- Colocar el filtro o dializador con la salida venosa en la parte superior (hacia arriba) de modo que se vaya cebando de abajo para arriba con el fin de facilitar la salida de aire.
- la cámara venosa con solución salina eliminando las burbujas de aire.
- Cebado el filtro y las tubuladuras con bomba lenta (180 ml/min) infundiendo solución salina, dirigiendo el líquido utilizado en el cebado en un recipiente de evacuación.
- El recipiente de evacuación debe ser un recipiente limpio, no utilizado previamente.
- Comprobar que todas las conexiones estén debidamente ajustadas.
- Comprobar que tanto el circuito hemático como el hidráulico están debidamente cebados y la máquina ha pasado todos los controles y test de seguridad.
- Comprobar que la conexión arterial para la infusión de solución esté clampada.

OBSERVACIONES

- Extremar las precauciones de un cebado correcto que disminuya la posibilidad de problemas de coagulación del circuito.

- La forma de cebado del dializador en cuanto a velocidad, purgado por gravedad o recirculación puede variar con relación a la técnica aquí descrita, pero sin variar la corrección de la misma.
- La utilización de bomba lenta (180 ml/min.) permite eliminar más rápidamente las burbujas de aire.
- La bomba alta permite pasar el suero rápidamente, pero crea muchas burbujas de aire.
- El filtro cebado sin baño de diálisis siempre tendrá algunas burbujas.
- El recipiente de evacuación del suero del cebado debe ser un recipiente limpio, no utilizado previamente. Los bidones cortados que se utilizan como contenedor de filtros reutilizados para su almacenamiento, no deben ser utilizados como drenaje o recipiente de evacuación.
- Se puede dejar recirculando el líquido estéril en el circuito extracorpóreo, abriendo las líneas y utilizando la bomba de sangre de la máquina para infundir la solución salina.
- Para evitar contaminaciones es importante que el conector del recirculado sea estéril.
- Si el cebado se realiza cuando la máquina está en modalidad de desinfección se debe completar con al menos 500cc de solución salina el cebado de manera correcta ya en la modalidad de cebado.
- El tiempo entre el cebado del circuito y la conexión del usuario no debe ser superior a una hora. Cuando la utilización se demore, (una hora o más) se debe cebar nuevamente, para eliminar una contaminación aparecida en el tiempo de espera.

7.8.3 Recepción y preparación del usuario antes de iniciar la hemodiálisis

OBJETIVOS

- Recibir, valorar y preparar a cada usuario previamente a su sesión de hemodiálisis.
- Controlar el peso del usuario previo a la sesión
- Controlar los signos vitales: presión arterial, pulso, respiración y temperatura axilar.

MATERIALES

- Historia del usuario
- Documentación de enfermería disponible en la unidad
- Indicación médica de la Hemodiálisis (HD)
- Balanza
- Esfigmomanómetro, estetoscopio.
- Termómetro

EJECUCIÓN

- Verificar que antes de entrar en la sala el usuario se ha lavado la extremidad portadora del acceso vascular con jabón antiséptico.
- Valorar el estado anímico actual del usuario, los síntomas que pudiera presentar, cualquier problema añadido, antes de comenzar la sesión de hemodiálisis
- Pesar al usuario
- Acompañar al usuario si es necesario a su correspondiente máquina.
- Ubicar al usuario de forma cómoda y segura en el sillón reclinable o cama.
- Controlar los signos vitales.
- Anotar todos los parámetros en la hoja de enfermería o registro de sesión de HD.

OBSERVACIONES

Al valorar el estado anímico del usuario o los síntomas que pudiera presentar, es importante escuchar al paciente con atención, que sienta que es valorado en todas sus dimensiones como persona, que cualquier comentario suyo con relación a algún problema en el periodo interdiálisis puede aportar a su mejor atención antes de comenzar la sesión de hemodiálisis.

El personal de enfermería que va a conectar al usuario es el que lo debe pesar, controlar signos vitales y valorar. Si cada actividad es realizada por diferentes personas, para agilizar el trabajo, no existe proceso de atención de enfermería.

Controlar los signos vitales, tanto la presión arterial, frecuencia cardíaca, respiración y temperatura. En los usuarios portadores de catéteres controlar la temperatura axilar, antes de la conexión y después de la desconexión, para detectar cuadros febriles o presencia de infecciones.

7.8.4 Conexión del usuario con catéter a la máquina de hemodiálisis

OBJETIVO

Realizar el procedimiento para conectar al usuario al circuito extracorpóreo de hemodiálisis, a través de un catéter venoso central, con las máximas medidas de asepsia.

MATERIALES

- Cubre bocas
- Gorro
- Desinfectante (Iodo povidona Solución 10 %)
- Ropa Estéril
- Guantes estériles
- Gasas estériles
- Compresas estériles
- Jeringas descartables de 10 cc
- Tapones estériles
- Tela adhesiva
- Solución salina
- Heparina Sódica
- Set de cura (pinzas, tijera)
- Mesa de procedimientos.

PREPARACIÓN DEL USUARIO

- Se informa al usuario sobre el procedimiento que se va a realizar
- Se coloca al usuario en decúbito supino
- Control de signos vitales (PA, Pulso, Temperatura Axilar, Respiración)
- Se le coloca cubrebocas al usuario, si es catéter yugular o subclavia

- Máquina montada y cebada con el filtro correspondiente al usuario, lista para ser utilizada.
- Se retira la cinta adhesiva que protege al catéter, dejándolo con las gasas (no depositar el catéter directamente sobre la piel o ropa del usuario)
- Se realiza un lavado aséptico de manos, previa colocación de cubrebocas y gorro (o el cabello recogido)
- Se calza los guantes estériles
- Se prepara campo estéril con compresas y se realiza la curación del orificio de entrada de catéter
- Se cubre con gasas estériles.
- Se protege con tela adhesiva. (Realizado por el ayudante)
- Cambiar los guantes estériles para tocar el campo estéril luego de la curación, en caso de que no se haya utilizado set de cura.
- Se descubre el catéter sobre el campo estéril, se le retira la gasa anterior
- Envolver todo el catéter con gasa con desinfectante apropiado y dejar actuar
- Se retiran los tapones procurando que el catéter quede el menor tiempo posible expuesto. Cubrir con gasa.
- Aspirar con una jeringa el anticoagulante (heparina) 2 -3 ml y desechar. No aspirar cantidad innecesaria ni reinfundir lo aspirado, con ello también se eliminan posibles coágulos que pudiera tener la luz del catéter.
- Verificar flujo y lavar con 10 – 20 cc de suero salino cada luz del catéter para comprobar su permeabilidad. Clampar.

EJECUCIÓN

- El ayudante limpia la tubuladura arterial con antiséptico desde la punta hasta la parte más alejada procurando alejar el clamp del sitio de conexión de la tubuladura, le pasa al operador con una gasa y guantes de procedimiento puestos, quien lo toma ayudado por una gasa estéril y lo conecta al catéter, abre el clamp del catéter y el ayudante abre el clamp de la tubuladura y enciende la bomba de sangre, con velocidad lenta.
- Repite el procedimiento con la tubuladura venosa, cambiando la gasa con antiséptico.

- Finalizada la conexión de las tubuladuras se protege la unión del catéter con la tubuladura con gasa con antiséptico y con la compresa estéril.
- Asegurar las tubuladuras para evitar tracciones y/o acodaduras.

OBSERVACIONES

- Realizar el procedimiento entre dos personas (operador/ ayudante), no comprometer la asepsia en ningún momento.
- Evitar corrientes de aire durante el procedimiento
- Puertas cerradas y ventiladores apagados
- Evitar la circulación de personas cerca de la manipulación del catéter
- Extremar las medidas de precaución en la manipulación del catéter para evitar complicaciones (infecciones, desplazamientos, etc.)
- Las pinzas utilizadas en la curación del orificio deben ser apartadas del resto de los materiales estériles.
- Se puede utilizar un campo para curar el orificio y otra compresa para la conexión.
- Las dimensiones del campo estéril deben permitir la correcta manipulación sin comprometer la asepsia.
- Procurar mover lo menos posible el catéter para evitar rozamientos
- Si se manipula el orificio del catéter con las manos, sin pinzas, se deben cambiar los guantes para el procedimiento de conexión.
- Si se reutilizan los tapones del catéter deben guardarse en antiséptico en recipientes de conexión.
- Si se reutilizan los tapones del catéter deben ser cambiados por tapones nuevos cada 7 días.
- Evitar procedimientos de limpieza de unidad, pisos, superficies, etc. durante la manipulación de un catéter.
- Educar a todo el personal de blanco, de apoyo, usuario y familiar a respetar los momentos de manipulación de un catéter.
- avisar al médico en caso de:
 - Permeabilidad inadecuada o Hipoflujo del catéter
 - Catéter sin flujo

- Desplazamientos del catéter
- Catéter sin sutura
- Realizar la sutura, en ausencia del médico, si el catéter está sin fijación.
- Registrar el procedimiento realizado.

7.8.5 Punción de la fístula arteriovenosa (FAV)

OBJETIVO

Acceder al torrente sanguíneo para realizar el tratamiento de hemodiálisis de manera efectiva.

MATERIALES

- Cubre bocas, Gorro, Gafas, Bata descartable
- Agujas estériles (arterial y venosa)
- Compresas estériles, Guantes estériles, Gasas estériles
- Antiséptico, Tira adhesiva
- Bandeja de procedimientos.

7.8.5.1 Preparación del usuario

- Informar al usuario el procedimiento.
- Comprobar que se ha lavado el brazo de FAV, en caso negativo, que lo haga.
- Solicitarle al usuario que no hable encima del brazo de la FAV o que utilice barbijo.
- Posición cómoda para el usuario paciente y el operador.
- Preparar todos los materiales a ser utilizados.

PRECAUCIONES

- Utilizar elementos de protección personal para manipular la fístula arteriovenosa
- (FAV).
- Es recomendable que las primeras punciones de un acceso vascular sean cuidadosas, realizadas por una enfermera/o experimentada/o.

- En caso de enrojecimiento, elevación de temperatura en el brazo de la FAV, no punzar, avisar al médico.

EJECUCIÓN

- Lavado antiséptico de manos
- Utilizar barbijo
- Colocar la compresa estéril bajo el brazo de la fístula arteriovenosa (FAV)
- Palpar la FAV para comprobar su funcionamiento
- Calzar los guantes
- Con una gasa estéril embebida con antiséptico, realizar la desinfección de la piel con movimientos circulares del centro para fuera, sin volver a pasar con la gasa donde ya se limpió. Repetir la operación con otra gasa.
- Dejar actuar al antiséptico por 3 minutos
- Estirar suavemente la piel y punzar la vena a un ángulo de 45° con el bisel para arriba. El sitio más proximal será para retorno venoso.
- Comprobar que la aguja esté correctamente colocada. Y que tiene el flujo suficiente, aspirar con una jeringa si se tienen dudas.
- Fijar con adhesivo a la piel del usuario de manera que no pueda salirse.
- Punzar el sitio más distal, más cercano a la anastomosis, a un ángulo de 45° en dirección contraria (opuesta) a la aguja venosa, servirá para extraer la sangre o sea lado arterial
- Fijar con adhesivo.
- Cargar la luz de la prolongación de ambas agujas con sangre y clampar.
- Asegurar la fijación con varias cintas adhesivas, comprobar que esté bien adherida a la piel para evitar salidas accidentales
- Retirar del campo estéril todo el material sobrante que ya no será utilizado (tapas, gasas, envoltorios, etc.)
- Conectar al usuario a la máquina de hemodiálisis.

OBSERVACIONES

- Verificar que el usuario ha preparado su brazo correctamente antes de entrar a la unidad de hemodiálisis (lavado con agua y jabón).

- El momento de punzar es tan importante como el momento de retirar la aguja. La rapidez no es sinónimo de destreza ni la lentitud sinónimo de seguridad.
- Informarle al usuario cuando se punza con cada aguja.
- Avisar al médico si se observa signos de infección (enrojecimiento, inflamación, sangrado, etc.)
- Es recomendable que las primeras punciones de una FAV las realice una enfermera/o experimentada/o ya que un recuerdo traumático influirá negativamente en la posterior aceptación del tratamiento por parte del usuario
- Al valorar la red vascular, tomarse todo el tiempo necesario ya que el éxito dependerá, sobre todo en FAV complejas, del acierto en la elección del punto, dirección, ángulo y penetración. La seguridad y confianza en sí misma/o reforzarán la seguridad y confianza del usuario, lo que favorecerá una interacción positiva entre ambos.
- Rotar las punciones para evitar complicaciones del acceso vascular a largo plazo (aneurismas, estenosis, maceración de piel, sangrados post diálisis, etc.) Recordar que, aunque el usuario suele preferir que las punciones sean en la misma zona, ello puede desencadenar problemas a largo plazo. Educar al usuario para que comprenda este aspecto desde su inclusión en HD y sea consciente de que la elección del calibre de la aguja vendrá determinada por la característica de la FAV
- La elección del calibre d la aguja vendrá determinada por la característica de la FAV
- Registrar la actividad realizada: hora y profesional, así como todas las recomendaciones que considere necesarias para futuras punciones, en la hoja de enfermería y los aspectos que se deban vigilar especialmente.
- Comprobar que el material utilizado queda desechado en los contenedores dispuestos a tal fin y la habitación donde se ha realizado la actividad en las debidas condiciones de orden y seguridad.

7.8.5.2 Conexión del usuario con FAV a la máquina de hemodiálisis

OBJETIVO

Realizar el procedimiento para conectar al usuario al circuito extracorpóreo.

MATERIALES

Los mencionados para acceder al torrente circulatorio según el protocolo específico para la punción de la fístula arteriovenosa (FAV) o para conexión de catéteres.

COMPROBACIONES

- Verificar las indicaciones médicas.
- Verificar que todo el proceso de montaje y cebado del dializador se ha realizado correctamente.
- Verificar que el material preparado corresponde al usuario.
- Comprobar que se han seguido los protocolos previos a la conexión del usuario a la máquina, tales como control de signos vitales, peso, etc.
- Asegurar de que la extremidad portadora del acceso vascular y las tubuladuras del circuito extracorpóreo quedan a salvo de tracciones o acodaduras y visibles para facilitar su control.

EJECUCIÓN

- Informar al usuario sobre el procedimiento que se va a realizar.
- Ayudar al usuario a ubicarse de forma confortable y con la extremidad portadora del acceso vascular de forma que facilite su manipulación y observación.
- En el caso de un acceso vascular permanente, posteriormente a la punción, conectar la tubuladura arterial del circuito que estará clampada, a la aguja arterial del usuario que también debe verificarse que está clampada.
- Verificar que la tubuladura venosa está descampada (abierta) y conectada a un recipiente de evacuación o de drenaje.

- Desclampar la aguja y la tubuladura arterial y poner en marcha la bomba de sangre a velocidad moderada (+/- 150 ml/min.), teniendo en cuenta posibles alteraciones hemodinámicas en patologías cardiovasculares, ancianos o niños que requieran una velocidad de cebado inferior.
- Parar la bomba de sangre cuando la tubuladura empiece a tomar un color rosado, la sangre ha pasado el filtro y llega a la bureta del cazaburbujas, clampar la tubuladura venosa, comprobar que no hay un aumento de presión en el circuito y conectar a la aguja de retorno del usuario.
- Desclampar la aguja y la tubuladura venosa y poner de nuevo en marcha la bomba de sangre a velocidad moderada mientras procede a la fijación de las tubuladuras del circuito.
- Verificar la presión venosa desclampando el medidor, comprobando que cuente con el correspondiente filtrito.
- Realizar la heparinización del paciente siguiendo la indicación médica y de acuerdo a la valoración de enfermería.
- Retirar los guantes
- Programar la máquina, si aún no se lo ha hecho, según los parámetros de diálisis previamente calculados (horas de diálisis, pérdida de peso, conductividad, flujo sanguíneo, etc.).
- Comprobar nuevamente que la máquina está funcionando de la forma prevista, verificando todas las alarmas
- Comprobar que el dializador ha quedado correctamente cebado y que la fijación de las tubuladuras y las agujas sea la correcta.
- Asegurar de que la extremidad portadora del acceso vascular y las líneas del circuito queden visibles para facilitar su control y a salvo de tracciones y/o acodaduras.
- Corroborar que el usuario está confortablemente instalado preguntándole cómo se siente o si necesita algo.
- Descartar todo aquello que ya no será utilizado (tapas, gasas, envoltorios, guantes, etc.) mantener la unidad del usuario limpio, seco y ordenado, sin salpicaduras, ni desechos sobre la máquina.

- Lavado clínico de manos.
- Controlar signos vitales inmediatamente al finalizar la conexión del usuario
- Registrar la actividad realizada en la hoja correspondiente del usuario, hora y profesional que la ha llevado a cabo, así como todas las recomendaciones que considere necesarias.
- Una vez que el usuario ha comenzado su sesión de hemodiálisis, Seguir el protocolo de vigilancia establecido, ajustándolo a las necesidades individuales del usuario.
- Lavado antiséptico de manos

OBSERVACIONES

- Es importante dedicarle el tiempo asignado a cada usuario y su conexión a la máquina. Ni la rapidez es sinónimo de destreza ni la lentitud de seguridad.
- Al inicio de la sesión, la velocidad de la bomba de sangre debe ser lenta a moderada (180 ml/min.), teniendo en cuenta posibles alteraciones hemodinámicas en patologías cardiovasculares, en usuarios diabéticos, ancianos o niños que requieran una velocidad inferior.
- Comprobar presión venosa antes de poner heparina para prevenir hematomas.
- Comprobar que la dosis de heparina indicada no necesita modificaciones por situaciones particulares, mediante la valoración de enfermería.
- Controlar glicemia en usuarios diabéticos
- Lavarse las manos antes de conectar, inmediatamente después de conectar al usuario y antes de controlar los signos vitales post conexión del usuario paciente.
- Comprobar que la máquina está funcionando de la forma prevista, verificando todas las alarmas y todos los parámetros indicados en cada paciente tales como la velocidad de la bomba de sangre, ultrafiltración, conductividad de la máquina, etc.
- Si la máquina da alarmas, verificar el origen y dar solución, con silenciar aún no se soluciona el problema alarmado.

- Transmitir seguridad al usuario, realizando el procedimiento con calma, dedicándose al momento de la conexión sólo a ese usuario y su máquina.
- Evitar estar pendiente de varias máquinas al momento de conectar a un usuario, pues éste pensará que él no es importante, que es parte de un proceso masivo de conexión, y sus dudas y miedos aumentarán ante la posibilidad de algún olvido, omisión o error por parte del personal de enfermería.
- Descartar todo el material que ya no será utilizado (tapas, recirculadores, jeringas gasas, envoltorios, guantes, etc.) debido a que ya no deben ser utilizados porque están contaminados. En caso de necesidad se debe abrir un material nuevo (estéril).
- No re encapuchar las agujas.
- Mantener la unidad del usuario sin salpicaduras, ni desechos sobre la máquina, limpia, seca y ordenada.
- Lavarse las manos antes de conectar al siguiente usuario.

7.8.6 Desconexión del usuario de la máquina de hemodiálisis

OBJETIVO

Retornar al usuario toda su sangre del circuito extracorpóreo, utilizando la bomba de sangre de la máquina y suero salino.

MATERIALES

- Solución Salina
- Cubre bocas
- Guantes de procedimiento
- Bote para desechos rojo

PREPARACIÓN DEL USUARIO

Informar al usuario el procedimiento que se va a realizar.

EJECUCIÓN

- Colocar cubre bocas
- Lavado antiséptico de manos
- Calzar los guantes de procedimiento
- Realizar idénticas maniobras de asepsia que la conexión
- Administrar solución salina hasta aclarar todo el circuito.
- Aclarar lado arterial con la bomba de sangre parada y clampar tubuladura y aguja.
- Aclarar el filtro y el lado venoso de la tubuladura con suero salino, con la velocidad de bomba de sangre lenta.
- Una vez que se retornó toda la sangre al usuario, parar la bomba de sangre, clampar tubuladura venosa y aguja.
- Desconectar las tubuladuras de las agujas.
- Tapar las agujas y desmontar la máquina.
- Lavado clínico de manos.
- Reprocesar los materiales reutilizados en el servicio según protocolo
- Retirar las agujas según protocolo establecido
- Lavado clínico de manos.
- Control de signos vitales posterior a la desconexión
- Registro de los datos del procedimiento.

OBSERVACIONES

- Desconectar siempre con solución salina.
- La desconexión con aire se desaconseja por completo, ya que no aporta beneficio alguno y es riesgoso para el usuario y se pierden glóbulos rojos innecesariamente.
- Retornar la sangre completamente hasta aclarar el circuito. Se debe calcular el retorno durante el tratamiento y no ahorrar suero en la desconexión aumentando la posibilidad de anemia al usuario.

- Se pueden dar pequeños golpes a la carcasa del filtro, cuando ya está aclarando para desprender los restos depositados en los bordes de la carcasa del filtro.
- Evitar golpear cuando aún no se aclaró porque se rompen glóbulos rojos.
- Estar atento a la cantidad de suero salino que se utiliza para aclarar evitando sobrecargar al usuario innecesariamente.
- Registrar el procedimiento y las recomendaciones pertinentes al usuario.

7.8.6.1 Desconexión del usuario con catéter

OBJETIVO

Retornar al usuario toda su sangre del circuito extracorpóreo, utilizando la bomba de sangre de la máquina y suero salino.

MATERIALES

- Solución salina, Cubre bocas, Gorro, Ropa estéril
- Guantes estériles, Gasas estériles, Guantes de procedimiento
- Heparina Sódica, Jeringa de 10 ml, Jeringa de 5 ml, Cinta Adhesiva
- Mesita de procedimiento
- Bote para desechos rojo y para basura común

PREPARACIÓN DEL USUARIO

Informar al usuario el procedimiento.

EJECUCIÓN

- Realizar el procedimiento entre dos personas.
- Colocar cubre bocas
- Acercar la mesa de procedimientos al usuario, con todos los materiales a ser utilizados, previamente colocados y corroborados de manera que no falte ningún elemento durante la desconexión.
- Lavado de manos antiséptico.
- Vestir ropa estéril y calzar guantes estériles.

- Realizar idénticas maniobras de asepsia que la conexión del catéter.
- Cerrar los clamps del catéter y desconectar la línea arterial. Lavar con 10 cc de suero salino.
- Proceder de igual manera con el lado venoso del catéter.
- Administrar la heparina según la cantidad que indica el fabricante.
- Utilizar la jeringa de 10 cc para el lavado con suero salino y la jeringa de 5 cc para administrar la heparina en la luz del catéter.
- Evitar introducir burbujas de aire en la luz del catéter y verificar que estén bien clampados
- Tapar con tapones estériles ambos ramales del catéter.
- Cubrir con gasa estéril, adecuando su posición a la comodidad del usuario, siempre y cuando sea posible.
- Fijar con tela adhesiva o apósito transparente, cubriendo completamente todo el catéter.

OBSERVACIONES

- Realizar el procedimiento entre dos personas para extremar asepsia.
- Si los tapones del catéter son reutilizados se deben cambiar cada 7 días.
- Registrar el procedimiento y las recomendaciones pertinentes al usuario.
- Evitar procedimientos de limpieza de unidad, pisos, superficies, etc. durante la manipulación de un catéter.
- Educar a todo el personal de blanco, de apoyo, usuarios, y familiares a respetar los momentos de manipulación de un catéter.
- Recordar que los buenos cuidados de enfermería son beneficiosos para el correcto funcionamiento y durabilidad del catéter y para el buen estado del usuario.

7.8.7 Desinfección y limpieza de máquinas

OBJETIVOS

Eliminar microorganismos patógenos y depósitos de sales del circuito hidráulico de la máquina.

La limpieza externa tiene como finalidad dejar la superficie de la máquina de HD libre de suciedad y de restos orgánicos.

PRECAUCIONES

- Seleccionar adecuadamente el programa de desinfección.
- Utilizar el sistema de desinfección recomendado para cada máquina de hemodiálisis.
- Verificar al finalizar el programa que se ha cumplido satisfactoriamente.
- Repetir la desinfección ante la duda de que no se haya llevado a cabo de forma correcta.
- Respetar los tiempos de desinfección y no acortarlos ni en el programa, ni alterando el proceso.

MATERIALES

- Guantes de procedimientos
- Cubre bocas
- El desinfectante recomendado para cada máquina

EJECUCIÓN

- Finalizar la sesión de hemodiálisis (HD).
- Verificar que las pipetas estén colocadas correctamente.
- Pulsar la tecla de la máquina en la modalidad de desinfección y seleccionar el programa de desinfección deseada, con todos los conectores en su puerto correspondiente (circuito hidráulico en la posición indicada, conectores de concentrado).
- La máquina avisa con una alarma, el momento para retirar la lanceta del desinfectante y colocarla en su lugar correspondiente, si es el caso.
- Todo el proceso de desinfección, se visualiza en la pantalla, cada etapa con el tiempo correspondiente. El proceso de desinfección se termina cuando el tiempo llega a cero.

- Comprobar al final del proceso que se ha realizado correctamente: selección de programa, desinfectante adecuado, cantidad necesaria absorbida, limpieza externa del monitor realizada.

OBSERVACIONES

- La desinfección debe ser realizada al final de cada sesión de Hemodiálisis, sin importar la cantidad de pacientes o turnos con que se cuente.
- El exceso de trabajo no justifica suprimir la desinfección entre dos turnos.
- Las máquinas de HD están expuestas a cierto grado de contaminación, actuando como transportadores de la misma por:
 - Utilización de agua con una relativa cantidad de gérmenes comunes.
 - Utilización de una temperatura de 37 ° C. en el baño de diálisis.
- El lavado o enjuague no reemplaza a la desinfección.
- Tener en cuenta que tanto una adecuada desinfección/desincrustación del circuito hidráulico como la limpieza externa de la máquina prevendrán:
 - La difusión de elementos patógenos al usuario a través del circuito hidráulico y/o la contaminación del agua de diálisis.
 - La transmisión de gérmenes.
 - Es importante recordar que si no se efectúa una buena desinfección el riesgo de transmisión existe.
 - Fallos en la máquina de diálisis debidos a la presencia de sales residuales al utilizar bicarbonato en el concentrado de diálisis.
- El uso de sales y bicarbonato en el concentrado hace que éstos cristalicen dentro del circuito hidráulico por lo que se hace necesaria una desincrustación de éstos con ácido cítrico, en aquellas máquinas que realizan el proceso por separado.
- El proceso es igual que toda desinfección química por lo que después de realizar la desincrustación se debe volver a desinfectar con hipoclorito sódico al 8 %.

- Las máquinas toman el líquido desinfectante/desincrustante mediante pipetas directamente conectadas a bidones incorporados al monitor que se suministran preparados para su utilización.
- Las máquinas de diálisis disponen de un programa de desinfección y lavado que consta de:
 - Eliminación de restos de concentrado.
 - Aspiración de desinfectante y/o desincrustante.
 - Reposo.
 - Aclarado.

Los tiempos que invierten en la realización de todo el proceso varían de unos modelos a otros.

Entre las distintas sustancias existen incompatibilidades por lo que no deben mezclarse.

No olvidar que todas las sustancias son potencialmente tóxicas. La mayoría son capaces de desencadenar reacciones alérgicas, razón por la cual se debe manejar con precaución.

Recordar que, aunque las máquinas actuales tienen sistemas de autocontrol para dar por finalizado su proceso de desinfección, la comprobación por parte de enfermería es imprescindible para verificar que se han cumplido las medidas de seguridad.

Cada modelo de máquina debe ofrecer más de una modalidad de desinfección.

La máquina debe ofrecer alternativas ante eventuales inconvenientes de manera a no dejarla sin desinfectar.

PRECAUCIONES

Limpia la superficie de las máquinas para dejarla libre de suciedad y de restos orgánicos, con la solución desinfectante aconsejada por el servicio de bacteriología, del servicio de infecciones intrahospitalarias y el fabricante.

Las pantallas táctiles: utilizar un paño apenas humedecido solo con agua.

No utilizar alcohol.

Utilizar guantes de procedimiento.

7.9 Cuidados de enfermería encaminados a satisfacer las necesidades psíquicas y sociales del paciente y su familia, proporcionando seguridad y fomento de la autoestima

- Recibir/acoger al paciente durante su estancia en la Unidad de Diálisis evitando en lo posible su ansiedad.
- Entrevistarse con el paciente a fin de favorecer el diálogo y la comunicación con él.
- Colaborar en la información del paciente y su familia sobre exploraciones, intervenciones, situación del paciente, expectativas futuras, etc. todo ello en un marco abierto y a "demanda" del paciente, de forma que le proporcione ayuda y seguridad.
- Canalizar las necesidades psíquicas, sociales y espirituales, detectadas en el paciente y cuya ejecución corresponde a otros profesionales.
- Mantener y vigilar el secreto profesional.
- Ayudar al bien morir, creando alrededor del paciente la atmósfera necesaria para su tranquilidad y mantenimiento de su dignidad.
- Dar asistencia post-mortem, apoyando la intimidad, duelo y decisiones de la familia.

8. CALIDAD DE VIDA Y SATISFACCIÓN DE PACIENTES EN HEMODIÁLISIS

La OMS define la Calidad de Vida como, la percepción personal de un individuo de su situación de vida, dentro de un contexto cultural en que vive y en relación a sus expectativas, valores e intereses.

La salud comprende muchas dimensiones, que parten de los aspectos valorados más positivos, como la felicidad o el máximo bienestar. El concepto de Calidad de Vida relacionado con la salud incluye todos aquellos elementos que forman parte integral de la persona y excluye los que existen de manera independiente de ella, aunque puedan interactuar.

La práctica de enfermería tiene como meta preservar la Calidad de Vida a través de la prevención y tratamiento de las enfermedades. Las personas con enfermedad crónica requieren evaluaciones en relación a la mejoría o al deterioro de su estado funcional y de su calidad de vida.

La Calidad de Vida es una opinión que construye la persona a partir de su propio estado de salud en comparación con determinados estándares construidos acerca de los que él espera que debiera ser capaz de lograr. A pesar del sello personal que cada quien imprime a la percepción de su calidad de vida, constituye un hecho generalizado que las enfermedades crónicas imponen una reducción de la misma, por lo que su estudio merece una especial atención.

Una enfermedad crónica puede afectar potencialmente la calidad de vida de una persona ya que incluye términos como salud y bienestar, que se ven seriamente alterados cuando aparece una enfermedad, en la que el paciente puede experimentar el empobrecimiento de las actividades diarias y el progresivo o permanente acortamiento de las propias posibilidades, afecta asimismo el autoconcepto, el sentido de la vida y provoca estados depresivos. Es así como una enfermedad crónica es un concepto que indica un curso prolongado de una enfermedad que puede ser progresivo o letal y que requiere en la mayoría de los casos una atención médica continua.

Las necesidades de atención de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica y en tratamiento de hemodiálisis han hecho relevantes a la Terapia Conductual Cognitiva puesto que ofrece estrategias de intervención eficaces.

La Enfermedad Renal Crónica es una enfermedad que trae severas consecuencias, para su entorno familiar al no ser posible un trasplante de riñón se tiene la opción de un tratamiento renal sustitutivo, la diálisis, que en sus distintas modalidades resulta un tratamiento que invade la calidad de vida del paciente.

El paciente con Insuficiencia Renal Crónica suele sufrir cambios psicológicos, sociales, en su estilo de vida y también en su vida espiritual, que no sólo le afectan a él, sino a toda su familia. Es por este motivo, que es trascendental estudiar la Calidad de Vida de este tipo de pacientes, ya que permite analizar en qué medida la vida de un paciente es afectada por las diferentes intervenciones que requieren y por los daños que les provoca la enfermedad y/o tratamiento. Con esto se genera información para contribuir de la mejor forma posible a la satisfacción de las necesidades de los pacientes y por otra, permitir que los profesionales de la salud consideren cómo afecta la enfermedad a las personas integralmente, para poder realizar intervenciones más adecuadas.

Luego entonces, resulta necesario para la planeación de las intervenciones conocer cuáles son las necesidades que la familia requiere en ese momento y que cambios se propician a partir de que hay una alteración en la vida cotidiana a la que se está acostumbrado a llevar, éstos pueden ir desde la economía familiar hasta generar algunos trastornos o frustraciones en los miembros de la familia que pueden llegar a complicar o a desintegrar la misma, de tal manera que la propuesta se pueda generar en base a las necesidades reales y permita resolver los problemas emocionales que se generan a partir de la enfermedad. Lo que se pretende es intervenir en la dinámica familiar para que ésta maximice y/o conserve una salud integral, de tal manera que beneficie tanto al paciente como a todos los miembros de ésta y estén preparados para afrontar el curso o en su caso el final que desencadene esta enfermedad.

El propósito del trabajo de enfermería es influir en la generación de caminos de intervención en el área de la psicología en salud, en la cual se promueve el desarrollo de técnicas y/o estrategias en pro de la salud integral, no sólo de quien padece una enfermedad crónica, sino también de la familia que acompaña directamente al enfermo.

El problema de la insuficiencia renal es cada vez más frecuente en el hospital y este tipo de programas representan una alternativa de tratamiento para pacientes con características comunes, ya que en la actualidad se pueden identificar diversidad de condiciones económicas, culturales, y sociales de los involucrados y que en la mayoría de los casos se ven afectados por las carencias que esto representa y que constituyen el escenario cotidiano de los centros de salud.

En este contexto se busca aportar elementos para una mayor eficiencia en los servicios de salud y favorecer el trato que no solo se traslada al paciente sino también en la coordinación del trabajo multidisciplinario, en la calidad del servicio y adaptación al medio, de tal manera que se eleve los niveles de atención y se proyecte al hospital como una figura institucional que brinda servicios de calidad.

8.1 Calidad de atención en enfermería

La calidad de atención implica el conocimiento profundo, tanto de las necesidades del paciente, como de cada una de las fases del proceso de atención de enfermería, así como la máxima eficiencia en su realización.

La calidad de la atención también se determina por la accesibilidad de los servicios por la continuidad, la oportunidad y la referente a la satisfacción del usuario, observaciones en las que los enfermos, a no dudarlo son los primeros en formarse un juicio correcto, incorrecto o parcial como consecuencia de la atención recibida.

En el ámbito de enfermería se ha observado que no todos los pacientes responden del mismo modo a la intervención de las enfermeras.

8.2 Dimensiones de la calidad

Se consideraron tres dimensiones para evaluar la calidad de la atención y poder así medir la satisfacción del usuario, y son: La dimensión técnica, interpersonal y las amenidades.

8.2.1 Dimensión técnica

Definida, como la aplicación de la ciencia y la tecnología médica de una manera que mida el máximo de beneficios para la salud sin aumentar con ellos los riesgos. La calidad de la atención medica se definirá entonces como el tratamiento que es capaz de lograr el mejor equilibrio entre los beneficios de salud y los riesgos y por lo tanto sus atributos son la accesibilidad, continuidad y coordinación, estos son relevantes para el cuidado proporcionado por un profesional a un solo paciente, especialmente cuando hay varios episodios de enfermedad, en este caso el paciente de hemodiálisis.

El paciente de hemodiálisis recibe su tratamiento médico de acuerdo a su indicación, y al conocimiento que la enfermera tiene en su práctica diaria, donde le informe sobre sus cuidados posteriores a su sesión, fundamentados en los aspectos teóricos que ella le proporciona al paciente de acuerdo a su estado de salud; debe tener una interacción enfermera paciente basada en el trato digno y respetuoso y no deben faltar las amenidades en el servicio otorgado, la satisfacción también influye sobre el acceso al cuidado, ya que es más probable que un paciente satisfecho vuelva a buscar la atención médica.

Donabedian sugiere tres tipos de calidad:

- calidad absoluta: que considera la posibilidad del beneficio o del riesgo para la salud, evaluada por el técnico, sin hacer otras consideraciones.
- Calidad focalizada: Se enfoca a las expeditivas y necesidades del usuario, así como los beneficios esperados de éste y los riesgos o daños y/o consecuencias indeseables y finalmente la calidad social que incluye el costo

de la atención, las relaciones entre beneficios y riesgos la distribución de los servicios de salud, evaluados por la población en general.

- La calidad percibida: principalmente por el usuario de los servicios de salud en valoración que éste o su familia hacen de la atención y sus circunstancias y afirma que el usuario vivencia la contribución que el cuidado hace a su salud en tres dimensiones: el trabajo técnico, la relación interpersonal y las comodidades que rodean al cuidado; en este sentido en los pacientes con hemodiálisis valoran los aspectos técnicos de la enfermera en su conocimiento y habilidad para su atención.

Calidad demostrada, es decir, la que se mide de acuerdo con parámetros previamente establecidos y comparados con medidas establecidas.

8.3 Aspectos interpersonales

En lo referente al aspecto interpersonal la interacción social que ocurre entre el paciente y el personal de salud, Donabedian describe que la relación interpersonal debe llenar valores y normas socialmente definidos en general y en situaciones particulares, los valores contienen un elemento de juicio en el que se transmiten las ideas de un individuo como lo que es bueno o deseable. Las normas estas reforzadas en parte por los dictados éticos de las profesiones relacionadas con la salud y por las expectativas y aspiraciones de los pacientes

En lo referente a los dictados éticos en México se cuenta con el Código de ética para enfermeros y enfermeras, donde señala que la ética como ciencia aplicada sustenta los principios universales por lo que el acto humano es realizado consciente y libremente, y rige el comportamiento de la enfermera en todas actividades profesionales, por lo que en los pacientes del presente estudio se retoma el trato digno, respeto hacia el paciente,

En procesos crónicos, el objetivo de los cuidados de salud es que la persona llegue a convivir con la enfermedad con la mayor satisfacción posible, como, por ejemplo, los pacientes sometidos a hemodiálisis. La finalidad de los cuidados está en que la persona los incorpore a su vida cotidiana con la mayor naturalidad posible de forma

que lleguen a ser compatibles con su vida habitual. La clave está en ayudar a la persona a adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades que precisan los cuidados que le impone la enfermedad crónica.

Según la teoría de Peplau el cuidado de enfermería es el proceso interpersonal que favorece la satisfacción de las necesidades presentes en el paciente. Así mismo la teórica describe las relaciones interpersonales que se dan entre la enfermera paciente, ya que se basa en la relación terapéutica enfermera- paciente, por lo que considero como supuestos principales, a las relaciones interpersonales que consisten en el fomento del desarrollo de la personalidad en dirección a la madurez y el cuidado de enfermería como el proceso interpersonal que favorece la satisfacción del paciente para que sea como un ser más maduro, a la necesidad como un requerimiento íntimo que produce tensión cuando no está satisfecho. La tensión crea energía que se transforma en alguna forma de comportamiento.

La enfermera actúa con el paciente para ayudarlo a comprender y a luchar productivamente en la solución de su problema.

Todas las personas tienen los mismos elementos en el proceso de comunicación; en el caso específico de la relación enfermera- paciente se requiere de competitividad profesional y de multi- habilidades para una relación armónica, por lo tanto, es muy importante tomar en cuenta que a diario trasmite un impacto personal mediante su comunicación, valores y expectativas del momento.

8.4 Características de la calidad de vida

a) Concepto subjetivo: Cada ser humano tiene su concepto propio sobre la vida y sobre la Calidad de Vida, la felicidad.

b) Concepto universal: Las dimensiones de la Calidad de Vida son valores comunes en las diversas culturas.

c) Concepto holístico: La Calidad de Vida incluye todos los aspectos de la vida, repartidos en las tres dimensiones de la calidad de vida, según explica el modelo biopsicosocial. El ser humano es un todo.

d) Concepto dinámico: Dentro de cada persona, la Calidad de Vida cambia en periodos cortos de tiempo: unas veces somos más felices y otras menos.

e) Interdependencia: Los aspectos o dimensiones de la vida están interrelacionados, de tal manera que cuando una persona se encuentra mal físicamente o está enferma, le repercute en los aspectos afectivos o psicológicos y sociales.

8.5 Dimensiones de la calidad de vida

La Calidad de Vida tiene su máxima expresión en la calidad de vida relacionada con la salud. Las ocho dimensiones que global e integralmente comprenden la Calidad de Vida son:

Función física: Grado en el que la falta de salud limita las actividades físicas de la vida diaria, como el cuidado personal, caminar, subir escaleras, coger o transportar cargas, y realizar esfuerzos moderados e intensos.

Rol físico: Grado en el que la falta de salud interfiere en el trabajo y otras actividades diarias, produciendo como consecuencia un rendimiento menor del deseado, o limitando el tipo de actividades que se puede realizar o la dificultad de las mismas.

Dolor corporal: Medida de la intensidad del dolor padecido y su efecto en el trabajo habitual y en las actividades del hogar.

Salud general: Valoración personal del estado de salud, que incluye la situación actual y las perspectivas futuras y la resistencia a enfermar.

Vitalidad. Sentimiento de energía y vitalidad, frente al de cansancio y desánimo.

Función social: Grado en el que los problemas físicos o emocionales derivados de la falta de salud interfieren en la vida social habitual.

Rol emocional: Grado en el que los problemas emocionales afectan al trabajo y otras actividades diarias, considerando la reducción del tiempo dedicado, del rendimiento y del esmero en el trabajo.

Salud mental: Valoración de la salud mental general, considerando la depresión, ansiedad, autocontrol y bienestar general.

8.6 La calidad de vida relacionada con la salud

La Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) se refiere, a cómo el paciente percibe y reacciona frente a su estado de salud, a los aspectos de la vida que pueden ser atribuidos a la enfermedad y a su terapéutica, por tanto, a todos los aspectos de la vida de un individuo que están influidos por su salud. Puede ser definida como el efecto funcional de una enfermedad y su tratamiento en un paciente, tal y como es percibido por él mismo.

El estado funcional sería la consecuencia objetiva del estado de salud, mientras que la Calidad de Vida relacionada con la salud sería su consecuencia subjetiva.

La Calidad de Vida Relacionada con la Salud es el impacto de la enfermedad que percibe el individuo, en su capacidad para vivir una vida satisfactoria, valoración que hace el paciente del bienestar físico, emocional y social luego del diagnóstico y/o tratamiento. Incluye la evaluación funcional física, emocional cognitiva, social, percepciones de salud y bienestar y las perspectivas futuras.

Éste término Calidad de Vida corresponde a un concepto más amplio que los anteriores y sus distintas definiciones coinciden en la importancia que se le asigna al concepto de multi- dimensionalidad.

Calidad de Vida como la “percepción global de satisfacción en un determinado número de dimensiones clave, con un énfasis particular en el bienestar del individuo” (Hörnquist).

8.7 Satisfacción

La satisfacción del cliente es otro método específico para medir la calidad de la atención.

Las actitudes acerca de la atención de la atención recibida y los proveedores de atención, y percepciones de la situación (medio ambiente) en el cual se recibió la atención.

Donabedian considera a la satisfacción del paciente como un elemento particularmente importante y lo define como el "juicio del paciente sobre la calidad o la bondad de la atención", y representa la evaluación de la calidad en primer lugar como un resultado de un valor incalculable ya que la satisfacción es un aspecto de bienestar que la atención a la salud intenta promover, en segundo lugar la satisfacción del paciente contribuye a la atención porque es más probable que el paciente participe de una manera más efectiva, en tercer lugar la satisfacción y el descontento constituyen los juicios del paciente sobre la calidad de la atención recibida y sus resultados.(Donabedian.1992)

La satisfacción del cliente es una experiencia racional o cognoscitiva, definida en términos de discrepancia entre aspiraciones y logros derivada de la comparación entre las expectativas y el comportamiento del producto y está subordinada a numerosos factores, entre los que se incluyen las experiencias previas, las expectativas y la información recibida de otros usuarios y de la propia organización.

8.8 Satisfacción del paciente como objetivo de calidad

La evaluación de la satisfacción de los pacientes permite por un lado identificar aquellas áreas deficitarias desde el punto de vista del paciente y por otra parte permite evaluar los resultados de los cuidados, ya que las necesidades del paciente son el eje sobre el que se articulan las prestaciones asistenciales. Los aspectos que influyen en la satisfacción de los pacientes son "la puntualidad de las sesiones de hemodiálisis", "la rapidez con que consigue lo que necesita", "el interés del personal de enfermería por los pacientes" y el "tiempo de espera para ser atendido por el médico". En conclusión, el análisis de la satisfacción de los pacientes en hemodiálisis es muy útil para diseñar estrategias de mejora, sobre todo en aquellos aspectos dependientes del personal de Enfermería.

Otro punto importante que se debe contemplar al atender al paciente es la necesidad de respetar sus deseos, tanto en la elección de tratamiento como en la posibilidad de modificar o retirarse de éste, por lo que un documento de voluntad anticipada es muy limitado en las unidades de diálisis, para establecer la anticipación del cuidado en donde se exprese una posición clara con respecto a la instauración de cuidados

agresivos como el requerimiento de ventilación asistida, estado vegetativo, maniobras de resucitación en caso de parada cardiorrespiratoria en situaciones límite del fin de la vida, es importante la recogida y custodia de datos relativos a la voluntad última de los pacientes del respeto a sus decisiones, en caso de pérdida de su autonomía con esto muchas situaciones que se viven en la práctica clínica se podrían simplificar u optimizar a la voluntad del paciente.

8.9 Rol de la enfermera en la calidad de vida del paciente

En estos pacientes, la educación para la salud juega un papel muy importante, ya que, al tratarse de una enfermedad crónica, el paciente y su familia serán los responsables de la dieta, los fármacos y los cuidados de seguimiento. La enfermera deberá valorar los sistemas de apoyo del paciente, ya que, al tratarse de una enfermedad crónica, va a afectar a todas las áreas vitales de la persona.

Mediante la educación para la salud, el paciente deberá ser capaz de pesarse y medir la presión arterial diariamente, e identificar los signos y síntomas de sobrecarga de líquidos, hiperpotasemia y otros trastornos hidroelectrolíticos. Tanto el paciente como la familia han de comprender la importancia del cumplimiento estricto de la dieta.

Además, deben acudir periódicamente a un dietista, para planificar bien la dieta y ajustarla a la función renal. En cuanto a los fármacos, seguiremos las mismas recomendaciones que en la IRC. Para asumir el papel primario en el control de la enfermedad es esencial la motivación. El periodo de tratamiento conservador proporciona la oportunidad de evaluar la habilidad del paciente para controlar la enfermedad.

La responsabilidad de enfermería es prestar cuidados al individuo, familia y comunidad ocupándose de los aspectos psicosomáticos, psicosociales de la vida que afectan tanto a la salud como a la enfermedad e incluso a la muerte.

La enfermería no es una serie de actividades aisladas, sino que se desarrollan en igualdad con otras disciplinas sanitarias completándose y prestando servicios

conjuntamente, el servicio de enfermería es un sistema diferenciado con entidad propia dentro del sistema sanitario.

Para conseguir unos servicios de enfermería seguros y eficaces la enfermera/o deberá poner o procurarse los conocimientos o recursos necesarios para prestar bien sus cuidados. El hecho de que la enfermera esté en continuo contacto con el paciente le confiere responsabilidades adicionales, la enfermera/o que suministra cuidados tendrá que evaluar continuamente la atención prestada con el fin de mejorarla.

El arte característico de la enfermería es la habilidad para cuidar al enfermo. Cuidar es un proceso continuo que requiere una valoración global de las personas necesitadas de cuidado. Cuidar es el Núcleo de la disciplina enfermera. Si estas dos premisas son ciertas, y así es seguir los expertos, hace falta que las enfermeras especialistas en cuidar personas con enfermedades crónicas enfoquen los cuidados de enfermería con una perspectiva integral, de forma tal que siempre hemos de tener en cuenta que los problemas psíquicos repercuten negativamente en lo corporal, viceversa, los problemas orgánicos corporales lo hacen en la esfera psíquica.

Todos los pacientes que sufren una enfermedad renal crónica han de hacer frente a una serie de adaptaciones a un estilo de vida consecuencia de las repercusiones de la enfermedad sobre un estado anímico y corporal. Nuestro papel, nuestra relación con el paciente renal crónico en hemodiálisis viene determinado por tres factores fundamentales:

- La situación médica del paciente: Indudablemente el paciente libre de complicaciones va a ser más manejable y requerirá menos cuidados que aquel otro con complicaciones.
- La estructura psicológica: En la que hay que tener en cuenta: la personalidad previa del paciente.
- El estado de ánimo que experimenta para enfrentarse y aceptar la enfermedad de cuya respuesta por parte del individuo va a depender su vida ligada al tratamiento de la IRC.

- Las variaciones psicológicas durante el tratamiento ya sean por inadaptación al régimen terapéutico, inadaptación a la máquina, a la toma de medicación y las repercusiones psíquicas de complicaciones somáticas.
- La problemática socio-económica: En que está envuelto el paciente, problemas familiares, conyugales o de relación con los hijos, o con un círculo de amistades (le miran como a un minusválido), problemas laborales (pérdida de empleo), inseguridad económica.

8.10 Ética de los cuidados de enfermería

Los aspectos relacionados con la vida, su surgimiento y su fin, de igual modo que la felicidad, tienen un contenido esencial dentro de la ética de la salud, con alta significación para científicos y humanistas. Los profesionales de la salud e investigadores se orientan pensando en humanizar la existencia; en su lucha por el perfeccionamiento humano, ponen los conocimientos y avances científico- técnicos al servicio del hombre, sobre una base ética acorde con los principios y realidades de nuestro país.

En los últimos años se han producido importantes progresos técnicos en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT), que han tenido un impacto sobre los resultados clínicos de los pacientes en tratamiento con hemodiálisis. Sin embargo, todavía conocemos poco sobre los factores que influyen en otros resultados del tratamiento como la salud percibida o la satisfacción en relación a los cuidados de enfermería basados en el cumplimiento de los principios éticos, como son la beneficencia, la autonomía, la justicia y la responsabilidad.

Siendo la insuficiencia renal crónica una enfermedad terminal con varios tratamientos paliativos, que no logran una recuperación integral de la salud del paciente, el profesional de enfermería, con la identificación de los diagnósticos enfermeros, puede aumentar la calidad de vida y el potencial humano del paciente, consiguiendo que los cuidados sean dirigidos hacia unos objetivos comunes.

La unidad de enfermería de hemodiálisis tiene como misión proporcionar una atención óptima a los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal y que precisan de tratamiento sustitutorio: hemodiálisis o diálisis peritoneal. Para satisfacer las necesidades y expectativas mediante la prestación de cuidados de enfermería especializados, con la máxima calidad y seguridad, los enfermeros se basan en el modelo de Virginia Henderson: “Atención integral, a través de acciones de apoyo en la enfermedad y la muerte, de protección y fomento de la salud, y ayuda en la reincorporación del individuo a la sociedad”.

Los valores de la unidad de hemodiálisis en enfermería son:

- Orientación de nuestros cuidados al paciente.
- Compromiso con una gestión de calidad total.
- Colaboración y apoyo con otras unidades y niveles de atención.
- Compromiso con el desarrollo y cultura de seguridad.
- Trabajo en equipo.

Para ello contamos con profesionales y técnicos en enfermería con una alta calificación atendiendo a sus competencias y desempeño, con una alta suficiencia científica, pero no siempre con un mismo nivel de competencia ética, como sucede también en otros países.

La reflexión ética contemporánea se ha interesado por la atención de enfermería, principalmente en los cuidados que este personal de salud brinda a cada paciente.

Con el desarrollo impetuoso de la ciencia y sus potenciales repercusiones para la humanidad, el presente se caracteriza por un desarrollo vertiginoso de la alta tecnología, por el dominio de la naturaleza por la ciencia, y un alto tecnicismo.

La Organización Mundial de la Salud promulga la Declaración Universal de los Derechos del Hombre y del Ciudadano en la asamblea nacional francesa, que tiene profunda repercusión en la ética médica, se pierde el paternalismo médico y el paciente gana su autonomía, lo que se ha dado en llamar: horizontalización de la

relación médico paciente, pero conservando las constantes éticas intemporales heredadas del juramento hipocrático, como el respeto por la vida humana y el propósito de beneficiar al paciente.

En 1978 en Estados Unidos de Norteamérica se emite el llamado Informe de Belmont, que consagró los tres principios morales de la ética médica: autonomía, beneficencia y justicia. El propósito de Potter al proponer la creación de la bioética, fue crear un nexo entre la ética y las ciencias biológicas, de manera que los valores éticos debían tenerse en cuenta al investigar los hechos biológicos, al igual que en el momento de darle aplicación práctica a sus resultados. Su fundamentación teórica es sin duda, sólida y amplia.

La bioética surge y se define en el pasado siglo como el tratado de los principios fundamentales del comportamiento humano, que para su ejercicio, requiere voluntad libre y cabal conciencia para la preservación de la vida y la realización de los actos de búsqueda del bien común.

La ética médica es una manifestación de la ética en general, se refiere específicamente a los principios y normas que rigen la conducta de los profesionales de la salud. Los principios de la ética profesional de la medicina y la enfermería obligan a quienes los practican a buscar lo mejor para sus pacientes, lo que incluye los cuidados de enfermería.

Los cuidados de enfermería en los pacientes sometidos a hemodiálisis deben tener presente que este tratamiento puede tener serias implicaciones en la vida del paciente porque el hacer frente a una enfermedad crónica y progresiva, altamente demandante, cuyo tratamiento es invasivo y continuado, produce de manera permanente importantes cambios en los estilos y hábitos de vida, por lo que debemos brindar cuidados de enfermería basados en los principios éticos de beneficencia, la autonomía, la justicia y la responsabilidad.

Un profesional de la salud debe preocuparse siempre de su comportamiento, debe establecer los criterios, los principios, los puntos de referencia, los fines y las

consecuencias. El principio de beneficencia se refiere a la obligación de prevenir o aliviar el daño, hacer el bien u otorgar beneficios, y ayudar al prójimo por encima de los intereses particulares. No debe centrarse únicamente en curar o en restablecer la salud, sino también en prevenir y en educar.

Desde esta perspectiva, el concepto enfatiza en el bienestar y satisfacción del paciente, en la mejora de sus condiciones de vida, en la percepción que ellos tienen sobre su salud y en su recuperación integral, lo que es especialmente importante en los pacientes con enfermedades crónicas, quienes deben vivir con una condición médica permanente.

El principio de justicia significa dar a cada uno lo merecido, lo propio, lo necesario, en el momento preciso, con independencia de su status social y sin reparar en los costos. Este principio está relacionado con la concepción de la salud como un derecho humano fundamental que debe ser garantizado por la sociedad o por el Estado. El principio de justicia reclama la igualdad en el trato de los distintos pacientes, y este se vulnera cuando a unos se les trata adecuadamente y a otros no.

El principio de no maleficencia establece la necesidad de evitar el mal, en nuestro caso evitar complicaciones, las lesiones, los dolores, los sufrimientos innecesarios, las minusvalías y la muerte prematura. El profesional no debe dañar nunca a sabiendas. El principio de no maleficencia nos obliga a no hacer daño a las personas y hacer bien nuestro trabajo profesional: la impericia, el desconocimiento, el descuido en el trabajo no son éticos e incumplen este principio. En el caso de los cuidados de enfermería durante la hemodiálisis es necesario, además, valorar el riesgo beneficio de cada intervención y conocer los efectos secundarios, para emplear aquellos que se ajusten a la situación particular del paciente. La visión bioética acerca del respeto a la autonomía, al ejercicio de la voluntad y a la intimidad de la persona determina que toda actuación de enfermería requiera el consentimiento de los pacientes, teniendo derecho a decidir libremente, y poder, incluso, negarse al tratamiento.

Puesto que la hemodiálisis crónica es un tratamiento ambulatorio, de ahí que los factores con más peso en la satisfacción de los pacientes sean la puntualidad de las

sesiones de hemodiálisis, la rapidez con que consigue lo que necesita, el interés del personal de enfermería por los pacientes y el tiempo de espera para ser atendido por el médico, situándonos frente a posibles áreas de mejora para aumentar la satisfacción de los pacientes. Los cuidados de enfermería son un aspecto sobre el cual podemos actuar directamente, que determinará probablemente un mayor grado de satisfacción de los pacientes en nuestro centro, atendiendo a que la insuficiencia renal crónica avanzada y su tratamiento tienen un impacto negativo en la percepción de calidad de vida y satisfacción.

Debemos ser fieles veladores del cumplimiento de los principios éticos tanto en la recepción del paciente con afección renal como para el establecimiento de prioridades, sirviendo de guía para el diseño del plan de cuidados en todas sus etapas de valoración, planificación, ejecución y evaluación continua.

9. CONCLUSIÓN

El Paciente portador de enfermedad renal crónica experimenta alteraciones biológicas, psicológicas, sociales y familiares importantes en el plano psicológico la enfermedad impacta sobre imagen y estima de paciente, quien al verse obligado a depender del cuidado de familiares o personal especializado y al haber modificación de su estilo de vida,

La hemodiálisis es un método de remplazo de la función renal, capaz de garantizar por varios años una adecuada calidad de vida a pacientes con insuficiencia renal crónica terminal. El número de años de supervivencia de estos pacientes podría elevarse y más cuando la hemodiálisis se realiza por el personal de enfermería con los requerimientos establecidos, lo cual es posible si el proceso se efectúa de manera correcta y sin grandes desviaciones en los parámetros que determinan su calidad.

Las metas de la terapia de reemplazo renal son: prolongar la vida, controlar los síntomas de la uremia y regresar al paciente a un adecuado desempeño en las actividades de la vida diaria.

La enfermera desempeña el papel de la asistencia al paciente de manera integral, creando una relación de confianza mutua y la seguridad entre el paciente y la enfermera, dando prioridad a los cuidados necesarios para su tratamiento.

Es esencial y muy importante que las enfermeras tengan, además de la base científica, la competencia y las habilidades técnicas de su propia embarcación profesional, presentar y dar sentido y la profundidad con las cuestiones que se plantean los sentimientos y las necesidades reales de los pacientes en el tratamiento de hemodiálisis.

La función de la enfermera, su rendimiento y el nivel de conocimientos y manejo correcto sobre el procedimiento de hemodiálisis es de vital importancia, ya que de ella depende que toda la sesión de hemodiálisis este bajo control y se ejecute de manera correcta, debido a que la enfermera es la que lleva a cabo dicho procedimiento y de ella depende que el paciente presente o no las mínimas

complicaciones posibles durante la hemodiálisis y después de esta, si como el correcto cuidado y manejo ya sea de la fistula arteriovenosa o del catéter, así como la correcta preparación tanto de la máquina como del equipo que se requiere para realizar la sesión de hemodiálisis.

De igual manera la enfermera responsable de la unidad de hemodiálisis debe estar capacitada para poder llevar a cabo acciones de enfermería encaminadas a la prevención, y correcto manejo de las complicaciones que puedan presentarse en el paciente como en el equipo que se utiliza para la hemodiálisis y asegurar el uso correcto de materiales y equipos, de orientación, supervisión y evaluación. También el cuidado de la calidad del entorno de seguridad, en busca de la comodidad del paciente y el equipo.

El papel de la enfermera en la sesión de hemodiálisis es de suma importancia ya que a través del apoyo para que el paciente lleve a cabo acciones que incluyen una guía para el cambio de hábitos y costumbres, como la adopción de una dieta estricta con la proteína reducida, sodio y potasio, la actividad física y la adherencia al tratamiento de rutina, es de suma necesidad para el bienestar de este.

El rol educativo de la enfermera debe seguir presente siempre en todo momento, ya que de ello depende que el paciente se encuentre lo mejor capacitado posible para realizar y llevar a cabo los cuidados que Él requiere fuera de la unidad de hemodiálisis.

También es de importancia que la enfermera siga en constante capacitación para que con ello tenga un mejor rendimiento en su quehacer laboral, debe crear tácticas y mecanismos específicos o propensos a pacientes renales crónicos sometidos a diálisis, según la necesidad se presenta para cada paciente con el fin de promover la atención y restaurando así, el paciente

de esta manera pueda brindar una atención de calidad y abarque la mayoría de las necesidades de los pacientes que recurren a este tratamiento.

De modo que el objetivo de los cuidados de enfermería en este sector es identificar y controlar los efectos adversos de la hemodiálisis y las complicaciones de la enfermedad en sí, el desarrollo de acciones educativas de promoción, prevención y tratamiento.

Así mismo, llegué a la conclusión que los cuidados de enfermería durante la hemodiálisis necesitan un equilibrio entre el conocimiento científico y la manera en que deben equilibrarse principios como la beneficencia, la autonomía, la justicia y la responsabilidad, para poder dialogar con el paciente y su familia y deriven de ello las mejores decisiones.

Así, de esta manera, la enfermera tiene una gran responsabilidad con el paciente renal con hemodiálisis, debido a que es la profesional que está más en contacto con el paciente, y es la que debe de percatarse de que es lo que no está funcionando adecuadamente, y así actuar de una manera adecuada.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1 BÁSICA

- GONZÁLEZ, Javier. 2013. Fisiología de la actividad física y del deporte. 1ª ed, Madrid.
- GUYTON, W. 2013. Fisiología Médica.
- LÓPEZ, A., y FERNÁNDEZ, A. 2003. Fisiología del ejercicio. 2º edición.
- MacDOUGALL, J.D., WENGER, H., GREEN, H.J. 2010. Evaluación Funcional del Deportista. 2 ed. Paidotribo: Barcelona.
- WILMORE J., y COSTILL, D. 2004. Fisiología del Ejercicio. 5 ed. Paidotribo: Barcelona.
- Daugirdas, John T. Todd S. Manual de Diálisis. 4º Ed. Barcelona: Masson;2010
- Albiach, P. Dorado, R. Fernández Fuentes, A. Sequí, M. J. Cuidados de enfermería I: información al paciente. La sesión de hemodiálisis. Cuidados del acceso vascular. Anticoagulación. En: Valderrábano, F. Tratado de Hemodiálisis. Barcelona: Médica Jims; 2010. 16: 205 – 209.
- Manual de Protocolos y procedimientos de Actuación de Enfermería Nefrológica. Coordinador: Jesús Muñoz Poyato. Autores: Varios (Janssen-Cilag) 2011.
- Moreno, E. Castell, G. Escalant, L. Porta, E. Serrano, R J.M. Cases, Payá, F. Cota, M. Francisco Peral, F Moreno, S. Protocolos y procedimientos de actuación en hemodiálisis Hospital General Universitario de Alicante, Unidad de hemodiálisis, 2010.
- Curso de Experto Universitario en Enfermería Nefrológica. Universidad de Málaga España Libro 1 Hemodiálisis 14, 2016
- Jofré, R. López Gómez J.M. Pérez García, L. Rodríguez, P. Tratado de Hemodiálisis. 2ª Barcelona: Médica Jims; 2016
- Andrés, J. Fortuny, C. Cuidados De Enfermería en la Insuficiencia Renal. 2ª ed. Madrid: Ela; 2015

- Fernández, A. Gómiz León, E. Pulido, J. Arribas, P. Cuidados de enfermería en hemodiálisis. En: Jofré, R. López Gómez J.M. Pérez García, L. Rodríguez, P. Tratado de Hemodiálisis. 2ª Barcelona: Médica Jims; 2012 16: 331- 333.
- Manual de Protocolos y procedimientos de Actuación de Enfermería Nefrológica. Coordinador: Jesús Muñoz Poyato. Autores: Varios(Janssen-Cilag) 2011
- Fábregas, M. García, R. Atención de enfermería en la sesión de Hemodiálisis. En: Andrés, J. Fortuny, C. Cuidados De Enfermería en la Insuficiencia Renal. 2ª ed. Madrid: Ela; 2011. 13: 189 – 191
- Valderrábano, R. Tratado De Hemodiálisis. Barcelona: Médica Jims; 2012
- Daugirdas, John T. Todd S. Manual de Diálisis. 4º Ed. Barcelona: Masson; 2017
- Andrés, J. Accesos Vasculares para Hemodiálisis. En: Andrés, J. Fortuny, C. Cuidados De Enfermería en la Insuficiencia Renal. 2ª ed. Madrid: Ela; 2010. 11: 149 – 155
- Fábregas, M. García, R. Atención de enfermería en la sesión de Hemodiálisis. En: Andrés, J. Fortuny, C. Cuidados De Enfermería en la Insuficiencia Renal. 2ª ed. Madrid: Ela; 2010. 13: 192 – 195
- Polo, JR. Accesos vasculares para diálisis. En: Lianch F. Valderrabano F. Insuficiencia renal crónica y trasplante renal, 2º ed, Madrid: Norma;2010, p 927 – 952.
- Holechek M. Intervención enfermera: Insuficiencia renal aguda y enfermedad renal crónica. En: Lewis, Heitkemper y Dirksen: Enfermería Médico Quirúrgica. Madrid: Elsevier, 2014. Sexta edición. Volumen II; 45: 1244-1265.
- Swearingen, P. Trastornos renales y urinarios, sección dos: insuficiencia renal. En Manual de Enfermería Médico-Quirúrgica. Intervenciones enfermeras y tratamientos interdisciplinarios. Barcelona: Elsevier Mosby 2012. Sexta edición. 4: 274-289
- Suddarth. Sistemas renal y urinario. En : Brunner, LS, Suddarth, DS. y cols: Enfermería Médico-Quirúrgica. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2012. Novena edición. 27;806-832

- Antón PG, Pérez BP, Alonso AF, Vega DN. Accesos vasculares en hemodiálisis un reto por conseguir. *Revista de Nefrología*. 2011; 32(1): 103-107.
- Durán AL, Ávila PP, Zendejas VR, Vargas RM, Tirado GL, López CM. Costos directos de la hemodiálisis en unidades públicas y privadas. *Salud Pública de México*. 2011; 53 (4): 516-524.
- Weinhandl E, Foley R, Gilbertson D, Arneson T, Snyder J, Collins A. Propensity-matched Mortality Comparison of incident Hemodialysis and Peritoneal Dialysis Patients. *J Am Soc Nephrol*. 2010; 21: 499-506.
- Rosansky S, Eggers P, Jackson K, Glassock R, Clark W. Early Start of Hemodialysis May Be Harmful. *ARCH INTERN MED*. 2011; 171 (5): 396-403.
- Tirado L, Durán J, Rojas M, Venado A, Pacheco R, López M. Las unidades de hemodiálisis en México: una evaluación de sus características, procesos y resultados. *Salud Pública de México*. 2011; 53(4): 491-498.

10.2 COMPLEMENTARIA

- Schwab SJ, Raymond JR, Saeed M, Newman GE, Dennis PA, Bollinger RR. Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenoses. *Kidney Int* 2012.
- Cayco AV, Abu-Alfa AK, Mahnensmith RL, Perazzella MA. Reduction in arteriovenous graft impairment: results of a vascular access surveillance protocol. *Am J Kidney Dis* 2012
- Sands JJ, Jabyac PA, Miranda CL, Kapsick BJ. Intervention based on monthly monitoring decreases access thrombosis. *ASAIO J* 2011
- Allon M, Bailey R, Ballard R, Deierhoi MH, Hamrick K, Oser R, Rhynes VK, Robbin ML, Saddekni S, Zeigler ST. A multidisciplinary approach to hemodialysis access: prospective evaluation. *Kidney Int* 2011
- Safa AA, Valji K, Roberts AC, Ziegler TM, Hye RJ, Oglevie SB. Detection and treatment of dysfunctional hemodialysis access grafts: Effect of a surveillance program on graft patency and the incidence of thrombosis. *Radiology* 2014
- Rodríguez Hernández JA, López Pedret J, Piera L. El acceso vascular en España: análisis de su distribución, morbilidad y sistemas de monitorización. *Nefrología* 2010
- Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2010. *Am J Kidney Dis* 2010.
- Sullivan KL, Besarab a. Hemodynamic screening and early percutaneous intervention reduce hemodialysis access thrombosis and increase graft longevity. *J Vasc Intervent Radiol* 2010.
- Polo J.R. Accesos vasculares para diálisis. Detección y tratamiento de la disfunción por estenosis. *Rev Enfermería Nefrológica* 2011.
- San Juan Miguelsanz MI, Santos de Pablos MR, Muñoz Pilar S, Cardiel Plaza E, Alvaro Bayón G, Bravo Prieto B. Validación de un protocolo de enfermería para el cuidado del acceso vascular. *Rev Soc Enferm Nefrol* 2013.
- Trerotola SO, Scheel PJ Jr, Powe NR, Prescott C, Feeley N, He J, Watson A. Screening for dialysis access graft malfunction: comparison of physical examination with US. *J Vasc Interv Radiol* 2015.

- Vanholder R. Vascular access: care and monitoring of function. *Nephrol Dial Transplant* 2011.
- Gallego JJ, Hernández A, Herrero JA, Moreno R. Early detection and treatment of hemodialysis Access dysfunction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010.
- Turnel-Rodrigues L, Pengloan J, Baudin S, Testou D, Abaza M, Dahdah G, Mouton A, Blanchard D. Treatment of stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology. *Nephrol dial Transplant*. 2010.
- Turmel-Rodrigues L, Mouton A, Birmele B, Billaux L, Ammar N, Grezard O, Hauss S, Pengloan J. Salvage of immature forearm fistulas for haemodialysis by interventional radiology. 2014.

11. GLOSARIO

A

- **Acidosis metabólica:** Es uno de los trastornos del equilibrio ácido-base, caracterizado por un incremento en la acidez del plasma sanguíneo y es, por lo general, una manifestación de trastornos metabólicos en el organismo.
- **Aneurisma:** Dilatación anormal de las paredes de una arteria o una vena.
- **Anorexia:** Falta anormal de ganas de comer.
- **Arritmias:** Son problemas de la frecuencia cardíaca o del ritmo de los latidos del corazón.
- **Ascitis:** Acumulación de líquido seroso en la cavidad peritoneal.
- **Atrofia:** Anomalía en el desarrollo de un tejido, de un órgano o de una parte anatómica del organismo.
- **Azoemia:** Presencia de nitrógeno en la sangre.

B

- **Bacteriemia:** Descarga pasajera de bacterias en la sangre a partir de un foco infeccioso, que se manifiesta por temblores y aumentos de temperatura.

C

- **Cáncer:** Tumor maligno, duro o ulceroso, que tiende a invadir y destruir los tejidos orgánicos circundantes.
- **Cardiomiopatía:** Es una enfermedad del músculo cardíaco, es decir, el deterioro de la función del miocardio por cualquier razón.
- **Cefalea:** Dolor de cabeza intenso y persistente que va acompañado de sensación de pesadez.
- **Citrato:** Sal del ácido cítrico.
- **Clearance:** Se define como el Volumen de plasma que es depurado de una sustancia en una unidad de tiempo, o sea, Volumen de plasma que se quita por unidad de tiempo.
- **Coagulopatía:** Enfermedad que cursan con diátesis hemorrágica, y que son producidas por alteraciones de las proteínas plasmáticas de la hemostasia.

D

- **Dispepsia:** Trastorno de la digestión que aparece después de las comidas y cuyos síntomas más frecuentes son náuseas, pesadez y dolor de estómago, ardor y flatulencia.
- **Displasia:** Anomalía en el desarrollo de un tejido, de un órgano o de una parte anatómica del organismo.

E

- **Edema:** Presencia de un exceso de líquido en algún órgano o tejido del cuerpo que, en ocasiones, puede ofrecer el aspecto de una hinchazón blanda.
- **Enfermedad renal poliquística:** Es una enfermedad genética progresiva de los riñones. Se caracteriza por la presencia de múltiples quistes en ambos riñones.
- **Estenosis:** Estrechez o estrechamiento de un orificio o conducto.

G

- **Glomerulonefritis:** Es un problema que afecta a las diminutas unidades renales encargadas del proceso de filtrado, conocidas como glomérulos inflamándolos.
- **Granulocitopenia:** Carencia de granulocitos o reducción anormal del número de granulocitos, un tipo de glóbulo blanco. Puede ser causada por ciertas enfermedades de la médula ósea, quimioterapia o algunos medicamentos empleados para tratar el VIH y las infecciones oportunistas.

H

- **Hematíes:** Células que se encuentran en la sangre también llamados Glóbulos Rojos.
- **Hemolisis:** Destrucción de los hematíes o glóbulos rojos de la sangre que va acompañada de liberación de hemoglobina.
- **Hemorragia:** Salida de sangre de las arterias, venas o capilares por donde circula, especialmente cuando se produce en cantidades muy grandes.

- **Hepatitis B:** Enfermedad vírica aguda que se transmite a través de la sangre, la saliva o el semen; tiende a ser crónica y entre sus síntomas destaca la ictericia; su período de incubación es de 50 a 180 días.
- **Hepatitis C:** Enfermedad vírica que se transmite a través de la sangre, la saliva o el semen; su período de incubación, su evolución y su sintomatología son similares a los de la hepatitis B.
- **Hepatitis:** Inflamación del hígado.
- **Hepatopatía:** Enfermedad del hígado.
- **Hipertrofia:** Crecimiento excesivo y anormal de un órgano o de una parte de él debido a un aumento del tamaño de sus células.
- **Hipotensión:** Presión excesivamente baja de la sangre sobre la pared de las arterias.
- **Hipoventilación:** Es una respiración demasiado superficial o demasiado lenta que no satisface las necesidades del cuerpo.
- **Hipoxemia:** La hipoxemia es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial por debajo de 80 mmHg. También se puede definir como una saturación de oxígeno menor de 92%.
- **Homeostasis:** Conjunto de fenómenos de autorregulación, conducentes al mantenimiento de una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo.

I

- **Isquemia:** Detención o disminución de la circulación de sangre a través de las arterias de una determinada zona, que comporta un estado de sufrimiento celular por falta de oxígeno y materias nutritivas en la parte afectada.

L

- **Leucocitos:** Son unas células que se encuentran en la sangre, los Leucocitos también sean llamados Glóbulos Blancos.

- **Leucocitosis:** Aumento del número de leucocitos en la sangre circulante; puede ser por causas fisiológicas, como en el embarazo o durante la digestión, o por causas patológicas, como en las infecciones.
- **Linfopenia:** Afección por la que hay un número más bajo que lo normal de linfocitos (tipo de glóbulos blancos) en la sangre.

M

- **Metástasica:** De la metástasis o relacionado con ella.
- **Metástasis:** Reproducción o extensión de una enfermedad o de un tumor a otra parte del cuerpo.

N

- **Nefropatía:** Enfermedad del riñón.
- **Neumonitis:** Es una inflamación de los pulmones que compromete principalmente el espacio que separa un alvéolo de otro (intersticio pulmonar).
- **Nicturia:** Expulsión involuntaria de orina durante la noche.

O

- **Oncótico:** Del tumor o relacionado con él.
- **Osteítis:** Inflamación de los huesos, generalmente de origen infeccioso bacteriano.
- **Osteodistrofia:** Cualquier enfermedad que causa una desmineralización y un defecto generalizado del desarrollo óseo. Suele ser un trastorno asociado a una insuficiencia renal o a una alteración del metabolismo fosfocálcico.
- **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.
- **Osteoporosis:** Enfermedad ósea que se caracteriza por una disminución de la densidad del tejido óseo y tiene como consecuencia una fragilidad exagerada de los huesos.

- **Osteosclerosis:** Lesión consistente en un engrosamiento del hueso, aumento de su densidad, con posible disminución del espacio medular y la consiguiente atrofia de la médula ósea.

P

- **Pancreatitis:** Inflamación del páncreas.
- **Pielonefritis:** Infección del riñón y la pelvis renal.
- **Pirosis:** Sensación de quemadura que sube desde el estómago hasta la faringe, producida por la regurgitación de líquido estomacal cargado de ácido.
- **Pleuritis:** Inflamación de la pleura debida, generalmente, a una infección del aparato respiratorio y cuyos síntomas principales son un dolor agudo en un lado del tórax y una tos seca.
- **Poliquistosis AD:** Enfermedad monogénica multisistémica, que se caracteriza predominantemente por la presencia de múltiples quistes renales bilaterales, así como por manifestaciones extrarrenales.
- **Poliquistosis renal:** Formación de múltiples quistes en los riñones, lo que aumenta su tamaño.
- **Poliuria:** Excreción muy abundante de orina.
- **Prurito:** Picor que se siente en una parte del cuerpo.

Q

- **Quiste:** Bolsa membranosa que se forma anormalmente en los tejidos del cuerpo y que contiene una sustancia líquida o semisólida de distinta naturaleza.

T

- **Thrill:** Vibración transmitida y perceptible mediante la palpación cutánea.
- **Trombo:** Coágulo de sangre que se forma en el interior de un vaso sanguíneo.
- **Trombosis:** Formación de un coágulo de sangre en el interior de un vaso sanguíneo o en el corazón.