

NEFROLOGÍA Básica 2

Capítulo

28

DIALISIS PERITONEAL

DIALISIS PERITONEAL

Carlos Alberto Buitrago V.

INTRODUCCIÓN.

Ya es de dominio público el aumento progresivo en la incidencia y prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica a nivel mundial; para 2009 en el mundo entero había 170000 pacientes en diálisis peritoneal, aunque esta población representa solo el 8% del total de pacientes en diálisis, en nuestro país la distribución porcentual de las terapias de sustitución renal es diferente y la población en diálisis peritoneal, según datos del registro colombiano de pacientes renales de 2007, es del 36.6%, es decir alrededor de 6500 pacientes.

De los datos anteriores se desprende que cada día es mas frecuente que los profesionales de la medicina no vinculados a la especialidad de nefrología tengan contacto y deban realizar atención en salud a los pacientes en terapia de sustitución renal bien sea en modalidad de hemodiálisis o de diálisis peritoneal.

El presente capítulo busca dar información clara sobre la terapia de diálisis peritoneal, principios de funcionamiento, complicaciones, abordaje inicial y con especial énfasis en la peritonitis bacteriana asociada a catéter de CAPD (Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua por sus siglas en inglés) que es el motivo de consulta de urgencias mas frecuente de este grupo de pacientes.

HISTORIA

Desde 1744 se hacían intervenciones en el peritoneo con fines terapéuticos y se describieron técnicas de “lavado peritoneal” con fines distintos a la diálisis, procedimiento que luego se adoptó y dio en llamarse diálisis peritoneal intermitente. Entre 1923 y 1945 se describieron las primeras experiencias de diálisis peritoneal en uremia con resultados variables pero alentadores, en 1946 se describe el primer tratamiento exitoso de una falla renal aguda secundaria a intoxicación por mercurio, una patología frecuente en ese entonces, con diálisis peritoneal. Desde entonces hasta la fecha los avances técnicos, en soluciones de diálisis y en métodos de diálisis peritoneales no han cesado y han posicionado esta modalidad de sustitución en un punto en el que constituye una de las terapias mas atractivas por su seguridad, similitud con la función del riñón nativo y por que compromete menos la calidad de vida del paciente.

I. BASES FISIOLÓGICAS DE LA DIÁLISIS PERITONEAL.

Si tratamos de explicar en un párrafo la diálisis peritoneal debemos afirmar que es el procedimiento terapéutico, utilizado en los pacientes con Falla Renal (Enfermedad Renal Crónica estadio 5) mediante el cual se induce el intercambio de sustancias (y la extracción de líquidos), entre el espacio intravascular y la cavidad peritoneal, estos procesos de intercambio de sustancias y extracción de líquidos (ultrafiltración) se logran por medio de la infusión a la cavidad peritoneal de soluciones (dializantes) que, por fuerzas físicas (difusión, ósmosis

y convección) inducen el movimiento de las partículas y los líquidos. El resultado final en la cavidad peritoneal es un líquido que contiene los productos del metabolismo corporal que el riñón ha dejado de eliminar.

Basados en esta definición intentaremos explicar brevemente los principios físicos y métodos que rigen el procedimiento dialítico.

A. PORQUÉ LA MEMBRANA PERITONEAL SIRVE COMO DISPOSITIVO DE DIÁLISIS?

Si fuera posible extender el peritoneo tendría una extensión de 1.0 a 1.5 m² es decir un área ligeramente inferior a la superficie corporal y una extensión similar a la superficie filtrante de la totalidad de los glomérulos de ambos riñones. El peritoneo tiene una extensa red de capilares provenientes de la circulación mesentérica, la circulación esplácnica vía mesentérica es de aproximadamente 1000 a 1200 ml/minuto, el 70% de la circulación peritoneal ocurre en el peritoneo parietal y es esta porción de la membrana la principal responsable del intercambio peritoneal.

La barrera 'espacio peritoneal - capilar mesentérico' de alguna manera se asemeja a la barrera 'espacio urinario-capilar glomerular'. La célula peritoneal tiene varios tipos de poros, a través de los cuales circulan tanto los solutos como el agua, lo que hasta hace poco se conocía como la teoría de los tres poros está claramente comprobado en la actualidad, los llamados poros pequeños son los responsables del paso de solutos y de agua y, en general, constituyen la vía principal por donde ocurre el movimiento de las sustancias y líquidos extraídos durante la diálisis; los poros ultra-pequeños (también llamados ultraporos) no son otra cosas que las hoy reconocidas "Aquaporinas" (poros de agua o canales de agua), solo pasan moléculas de agua a su través y desde el 5% hasta no más de un 15% del líquido ultrafiltrado sale por esta vía; los poros grandes tienen un tamaño ligeramente mayor que la albúmina y son los responsables de la pérdida de proteínas como se verá más adelante.

B. QUÉ FUERZAS DETERMINAN EL MOVIMIENTO DE SOLUTOS Y DE AGUA EN LA DIÁLISIS PERITONEAL?

El transporte de agua (ultrafiltración o remoción de líquidos) desde el espacio intravascular a la cavidad peritoneal es mediado por la fuerza osmótica que brinda la dextrosa adicionada a la solución dializante; por su parte el movimiento de solutos (eliminación de toxinas urémicas) está dado por 2 fenómenos físicos o fuerzas:

1. **Difusión simple:** ocurre a favor de un gradiente de concentración y
2. **Convección:** movimiento en masa de partículas a favor de un gradiente energético – es decir por efecto de arrastre- el cual está dado precisamente por el movimiento del agua que sale desde el espacio intravascular en dirección al peritoneo.

La acción coordinada de las tres fuerzas arriba mencionadas (ósmosis, difusión y convección) determina finalmente la remoción del exceso de líquidos que pueda tener el paciente y de las toxinas urémicas, esto es, la diálisis.

C. QUÉ FACTORES AFECTAN EL TRANSPORTE PERITONEAL?

Como cualquier sistema biológico, la membrana peritoneal está sujeta a cambios en su funcionamiento y en estos cambios dinámicos intervienen varios factores a saber:

1. La temperatura. Se ha demostrado que calentar la pared abdominal anterior produce aumento en la absorción de líquidos desde la cavidad peritoneal y lo opuesto ocurre al enfriarla, calentar los líquidos de diálisis aumenta el transporte de solutos al igual que el de agua.
2. Presión hidrostática intraperitoneal. A mayor presión hidrostática, menor ultrafiltración neta.
3. Volumen de líquido de diálisis: Entre 0.5 y 2 litros hay un aumento exponencial en la remoción de solutos de todo tipo, entre 2 y 3 litros la diferencia es más sutil y por el contrario la ultrafiltración neta se hace menor, por ello en la práctica hay pocas diferencias entre un recambio de dos litros y uno de 2.5 o tres litros en personas de tamaño promedio, en personas de elevada superficie corporal sí se advierte un aumento en la dializancia con bolsas de grandes volúmenes.
4. Postura corporal. En posición sentado la presión hidrostática es mayor y puede afectar el volumen del ultrafiltrado, en decúbito la presión es menor y tanto la ultrafiltración como la dializancia son mejores. Al parecer, en posición sentado también hay un menor contacto efectivo entre el peritoneo y el líquido de diálisis (se ha demostrado que la contribución del peritoneo peri-hepático es especialmente importante) lo cual explica la menor dializancia en esta posición.
5. Concentración de glucosa u otros agentes osmóticos. Como se explicará más adelante, las mayores concentraciones de glucosa se correlacionan con mayor ultrafiltración.

D. CÓMO ESTÁ COMPUESTA LA SOLUCIÓN DE DIÁLISIS PERITONEAL?

Las cuatro funciones principales de la diálisis son: Remoción de desechos tóxicos, mantenimiento del equilibrio electrolítico, restitución del estado ácido base y remoción de exceso de líquidos. Para lograr estos objetivos el líquido de diálisis tiene una composición electrolítica en la que el sodio, calcio, cloruro y magnesio están en concentraciones similares a las plasmáticas y la concentración de potasio es cercana a cero para ayudar en la eliminación de este ion. El lactato es el buffer (el lactado es convertido por el hígado en bicar-

bonato), no se usa directamente el bicarbonato porque tiende a precipitarse (existen tecnologías con bolsas de dos compartimientos – pHysioneal ®- en las que es posible administrar diálisis con bicarbonato pero tiene un costo elevado que limitan su uso aun en países con economías desarrolladas), finalmente el agente osmótico, responsable del arrastre de agua, es la dextrosa y la capacidad osmótica depende de la concentración de dextrosa, a mayor concentración mayor ultrafiltración, dependiendo de las casas comerciales productoras de las soluciones dializantes, las concentraciones de dextrosa pueden ser de 1.5, 2.5 y 4.25% (Baxter) o 1.36, 2.27 y 3.86% (Fresenius). Existen agentes osmóticos diferentes a la dextrosa: polímeros de glucosa (Icodextrina, Extraneal ®) o aminoácidos (Nutrineal ®), tienen un costo mayor y se utilizan para indicaciones precisas. La Icodextrina se basa en un polímero de glucosa de gran tamaño, por lo cual a pesar de su baja concentración no difunde fácilmente entre los poros de los capilares mesentéricos, siendo ideal para pacientes con falla de ultrafiltración por alta permeabilidad de los capilares. Las soluciones con aminoácidos no solo generan ultrafiltración, sino que además aportan aminoácidos, parte de los cuales se absorben, de ahí que sean útiles en pacientes desnutridos.

E. QUÉ TIPOS DE DIÁLISIS PERITONEAL EXISTEN? (Y SU NOMENCLATURA).

Básicamente existen dos modalidades de administración de la diálisis peritoneal, el método manual (CAPD) y el método automatizado (APD Diálisis Peritoneal Automatizada por sus siglas en Inglés), la diálisis automatizada a su vez tiene 'submodalidades' dependiendo del modo y periodicidad como se administran los líquidos, una revisión extensa de los tipos de diálisis automatizada esta fuera de los objetivos de esta revisión y el lector interesado puede remitirse a las lecturas recomendadas para profundizar el tema.

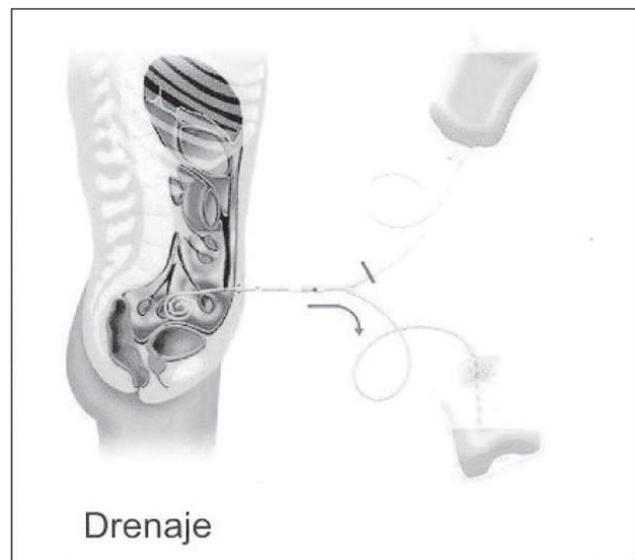
En la diálisis peritoneal manual (CAPD), el paciente se infunde la solución dializante usualmente 4 veces al día, esta tiene una permanencia de entre 4 y 6 horas en la cavidad peritoneal y es drenada previo a la infusión de una solución nueva. En la diálisis automatizada es una maquina cicladora la encargada de infundir periódicamente (generalmente cada 1 a 2 horas) las cantidades programadas de líquidos al paciente, usualmente esta terapia se administra en la noche y durante el día el paciente queda con un poco de líquido que continuará con el proceso de diálisis y será drenado la noche siguiente, previo al inicio de un nuevo ciclo de infusiones. En algunas circunstancias es necesario que el paciente quede sin líquido durante el día ('abdomen seco'), pero esto puede interferir con el aporte de una dosis adecuada de diálisis.

F. PROCEDIMIENTO DE DIÁLISIS:

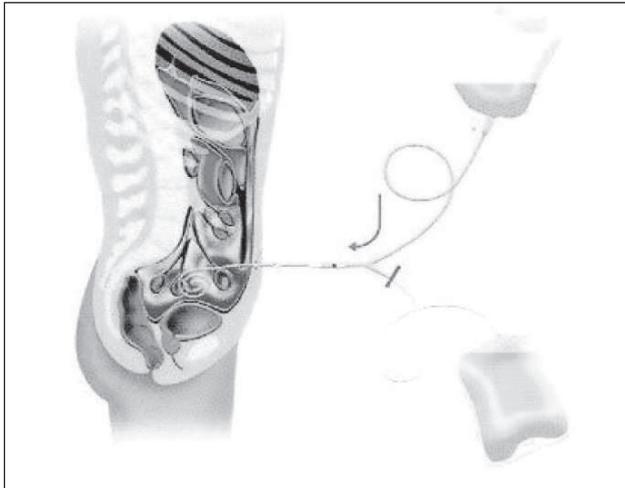
Las graficas subsiguientes ilustran bien el procedimiento de la diálisis peritoneal manual (CAPD):



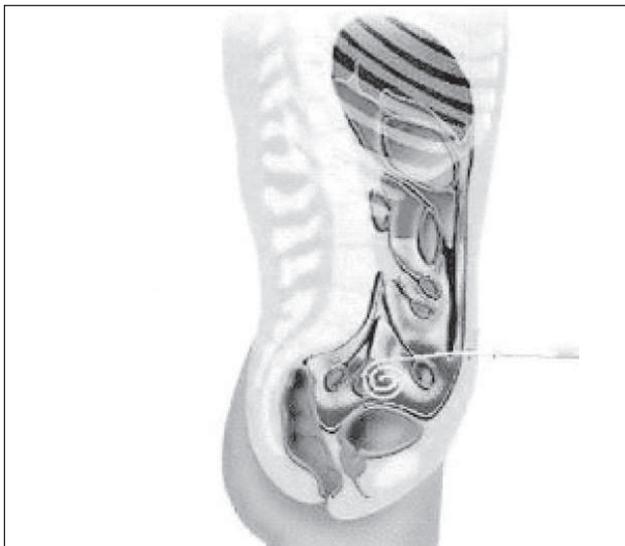
GRAFICA 1. Ilustración de la conexión en la que se observa la ubicación del catéter, las dos bolsas conectadas en "Y", una con la solución dializante "fresca" y otra vacía para recibir el líquido proveniente del peritoneo de una infusión y permanencia previas.



GRAFICA 2. El líquido previamente infundido drena hacia la bolsa vacía (flecha) para dejar la cavidad en condiciones de albergar la solución "fresca".



GRAFICA 3. Una vez terminado el drenaje se infunde la solución fresca (flecha) que permanecerá de 4 a 6 horas.



GRAFICA 4. Terminada la infusión el sistema en "Y" se desconecta y los líquidos quedan en permanencia.

De este proceso los pasos más críticos son la conexión y desconexión, por el riesgo de contaminación que produciría peritonitis, y la permanencia, que es el proceso durante el cual ocurre el intercambio de solutos y líquidos entre el espacio intravascular y la cavidad peritoneal, una permanencia demasiado corta no producirá una diálisis de buena calidad en tanto que una permanencia demasiado larga puede dar pie a reabsorción de líquido con bajo volumen de ultrafiltración y sobre carga volumétrica en el paciente.

II. CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA DIÁLISIS PERITONEAL.

Previamente a la decisión del médico de prescribir la diálisis peritoneal como mejor alternativa de terapia de sustitución renal para su paciente, y a la aceptación de

la misma por éste, se deben tener claras sus ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones.

A. VENTAJAS DE LA DIÁLISIS PERITONEAL:

- Para el prestador de la atención en diálisis tiene la ventaja de no requerir una unidad de diálisis como la necesaria para administrar hemodiálisis, el grupo de atención multidisciplinario es menos numeroso, no requiere una máquina (salvo prescripción de diálisis automatizada), no requiere una fuente de agua tratada.
- Los procedimientos son menos traumáticos para el paciente por no implicar punciones.
- Es hemodinámicamente mejor tolerada por el paciente porque no hay contacto con un cuerpo extraño como el filtro dializador y porque el volumen de líquido extraído (ultrafiltración) se hace de manera continua y lenta, más similar a la diuresis, mientras que en la hemodiálisis se extraen grandes cantidades de líquido en un corto intervalo de tiempo lo cual puede generar hipotensión y alteraciones cardiovasculares.
- Es relativamente menos costosa, tanto para el sistema de salud como para el paciente porque este no tiene que desplazarse varias veces a una unidad de diálisis pues es una terapia ambulatoria.
- Desde el punto de vista médico tiene ciertas ventajas por ser más asimilable a la función renal autónoma: Menos anemia, menos hipertensión, menor compromiso nutricional (con algunas excepciones, ver adelante).
- Desde el punto de vista del paciente tiene ventajas dadas por: Mejor calidad de vida, mayores posibilidades de reintegro laboral, mayor libertad del paciente para realizar viajes.

B. DESVENTAJAS:

- Menos eficiente que la hemodiálisis.
- Más propensa a infecciones.
- Es un procedimiento más laborioso para el paciente.
- Pueden presentarse problemas técnicos con el catéter y los dispositivos de conexión y desconexión.
- Pueden presentarse alteraciones hidroelectrolíticas.
- Debido al elevado contenido de dextrosa (como agente osmótico) en las soluciones dializantes puede haber hiperglicemia y descompensación diabética inicial.
- Pérdida de proteínas y nutrientes (por la vía de los poros grandes) que en algunos casos puede comprometer el estado nutricional.

C. INDICACIONES: En general, salvo contraindicaciones expresas (ver punto D más adelante), todo paciente que lo desee es apto para inscribirse en un programa de diálisis peritoneal como modalidad de terapia sustitutiva renal; sin embargo hay algunas situaciones específicas a tener en cuenta en las que la diálisis peritoneal es fuertemente recomendada:

- Imposibilidad de obtener un acceso vascular para hemodiálisis.
- Falla cardíaca congestiva y enfermedad cardíaca isquémica: por un lado la Fístula arterio-venosa para hemodiálisis puede demandar hasta un 20% del gasto cardíaco y por el otro lado, la acumulación de fluidos durante 48 horas para ser removidos en 4 horas durante la sesión de hemodiálisis, pueden generar una mayor sobrecarga de trabajo cardíaco, mayor progresión de la falla cardíaca, mayor mortalidad demostrada y hacer que la sesión de hemodiálisis sea mal tolerada.
- Barrera geográfica para el desplazamiento a la unidad de hemodiálisis (paciente que viven fuera del perímetro urbano dónde se encuentra la unidad de diálisis).
- Factores laborales que exijan flexibilidad de horarios para la terapia, lo cual no puede obtenerse en la hemodiálisis.
- Mala tolerancia a la hemodiálisis: Excesiva ganancia de peso entre diálisis, síndrome de desequilibrio en diálisis, anemia severa refractaria a EPO.
- En los niños los objetivos terapéuticos se logran de manera mas adecuada con la diálisis peritoneal.

D. CONTRAINDICACIONES (ver tabla 1).

TABLA 1: CONTRAINDICACIONES A LA TERAPIA DE DIALISIS PERITONEAL

A. ABSOLUTAS	B. RELATIVAS
1. Ausencia de pared anterior (síndrome de Vientre en Ciruela Pasa o de Eagle-Barret).	1. Comunicación pleuro-peritoneal.
2. Adherencias peritoneales severas por cirugías previas o enfermedad inflamatoria sistémica.	2. Problemas de columna lumbar baja(discopatía).
3. Esclerosis peritoneal Encapsulante (antes llamada Peritonitis Esclerosante).	3. Riñones poliquísticos (que generan bajo espacio abdominal, lo que impide infusión de volúmenes terapéuticos adecuados).
4. Enfermedad inflamatoria intestinal.	4. Ostomías (Ileostomía, colostomía, cistostomía, nefrostomía).
5. Infecciones de la pared anterior que impiden la inserción del catéter	5. Obesidad.
6. Gran hernia irreparable de la pared anterior.	6. Ceguera.
7. Derivación ventrículo-peritoneal (P. Ej. Válvula de Hakim).	7. Artritis incapacitante.
8. Ventana pericárdica.	8. Amputación de miembros superiores.
	9. Pobre motivación, problemas con la imagen corporal.
	10. Sicosis manifiesta.
	11. Daño pulmonar severo (el aumento en el volumen abdominal produce compromiso restrictivo).
	12. Hiperlipidemia.
	13. Enfermedad diverticular severa.
	14. Pobre red de soporte sociofamiliar.

III. PRESCRIPCIÓN DE LA DIÁLISIS PERITONEAL:

Los objetivos terapéuticos de la diálisis son remoción de cantidad adecuada de toxinas urémicas, mantener un adecuado balance hídrico, tener un adecuado balance de electrolitos y del metabolismo del calcio y el fósforo; además el manejo integral del paciente implica también un adecuado control metabólico, de la presión arterial (PA) y, en general, un estado general de salud en el paciente y todos estos objetivos se logran en virtud tanto de la dosis de diálisis prescrita, como de un adecuado esquema de medicamentos.

El proceso de obtención de una dosis adecuada de diálisis, esto es una adecuada remoción de toxinas urémicas, se llama adecuación de diálisis, la remoción de toxinas urémicas depende en esencia de cuatro factores:

- La función renal residual del paciente. La depuración obtenida por este medio se suma a la depuración obtenida por la diálisis y es de vital importancia mantener el mayor tiempo posible la función renal residual del paciente pues está demostrado que la morbimortalidad de los pacientes renales guarda una relación inversa con la función renal residual. En tanto el paciente tenga función renal residual deben evitarse nefrogresores como aminoglucósidos, AINES, medios de contraste; debe también mantenerse un control óptimo de la PA y un adecuado control metabólico.
- El volumen de líquido que entra en contacto a lo largo de un día con el peritoneo, dado bien por el número de recambios que se hace el paciente o por el volumen de líquido que se infunde en cada recambio; como es de suponer a mayor volumen de líquido mayor dializancia.
- El tiempo que permanece el líquido en el peritoneo, una permanencia satisfactoria, que permita un equilibrio adecuado entre el plasma y el líquido peritoneal, y por ende, un eliminación eficiente de toxinas urémicas, debe ser por lo menos de tres horas, permanencias muy cortas no dan tiempo de hacer un intercambio adecuado y para compensar esto deberían hacerse múltiples recambios, justamente como se hace en la diálisis automatizada en la cual la permanencia es de entre 40 minutos y hora media, pero se hacen de 5 a 8 recambios por cada sesión.

El esquema de diálisis peritoneal manual que mas se acerca a una dosis adecuada de diálisis consta de 4 recambios con bolsas de dos litros y es el esquema prescrito a la mayoría de los pacientes alrededor del mundo.

La dosis de diálisis se mide mediante el cálculo del Kt/V, una cifra adimensional (es decir sin unidades de referencia como miligramos o mililitros por minuto), este valor de alguna manera se asemeja a la depuración de urea y el valor mínimo permitido es de 1.7. El KT/V permite establecer si la depuración plasmática o eliminación de Urea por la orina y peritoneo son eficientes.

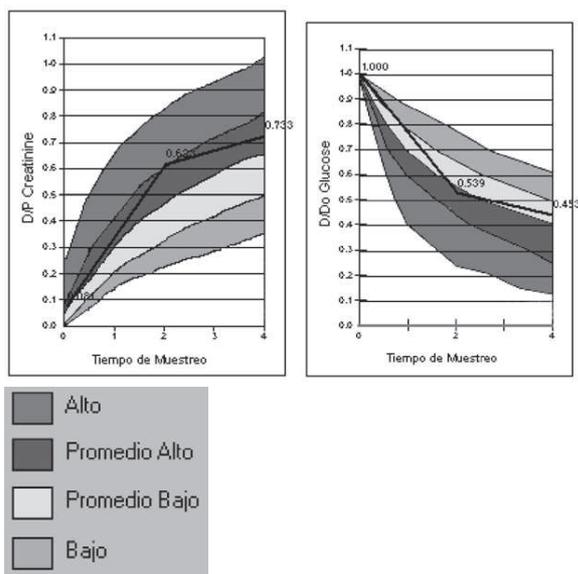
Kt= depuración de urea total en el tiempo

V= volumen de distribución de la urea (agua corporal total).

Un valor de Kt/V mayor a 1.7 refleja una depuración plasmática eficiente de Urea y diálisis adecuada, lo que se asocia con menores complicaciones renal y mayor supervivencia.

Existen otros indicadores de buena calidad de diálisis como son el estado nutricional (rata catabólica proteica y examen global subjetivo de estado nutricional), un adecuado balance electrolítico (potasio, calcio y fósforo) y valores adecuados de hemoglobina.

- Las propiedades de transporte del peritoneo. La membrana peritoneal, como todos los sistemas biológicos de alta complejidad, tiene variaciones en su comportamiento, tales variaciones hacen alusión esencialmente a la velocidad con la cual los solutos pasan del plasma a la cavidad peritoneal y con la cual la glucosa es reabsorbida (desde el líquido peritoneal al plasma). La caracterización de las propiedades transportadoras del peritoneo se logra con el Test de Equilibrio Peritoneal (PET por sus siglas en Inglés), en este procedimiento se infunde una bolsa de solución dializante con concentración de glucosa de 2.27% o 2.5%, se deja 4 horas y se obtienen muestras a las cero, dos y cuatro horas para compararlas entre si (para la glucosa se compara el valor de glucosa en el líquido peritoneal, a las 2 y 4 horas, con el valor de glucosa peritoneal al inicio del procedimiento o instante cero -D/Do-) o con una muestra plasmática (para la creatinina se comparan los valores peritoneales a las 0, 2 y 4 horas con el valor plasmático -D/P-), los resultados de la división, obtenidos a las cero, dos y cuatro horas, permiten clasificar el peritoneo en 4 categorías de acuerdo a la capacidad de transporte: Bajo transportador, transportador promedio bajo, transportador promedio alto y alto transportador. (ver gráfica 5).



GRÁFICA 5: Diagramación de las características de transporte de la membrana peritoneal e interpretación del Test de equilibrio peritoneal de un paciente.

- Los pacientes altos transportadores tienen una buena excreción de solutos electrolitos y toxinas urémicas pero la glucosa se reabsorbe rápidamente, por ende

los líquidos se reabsorben y no hay adecuada ultrafiltración (paciente con Kt/V adecuado pero edematizado), la alternativa de manejo de estos pacientes son permanencias cortas (diálisis automatizada), concentraciones altas de glucosa o usar icodextrina. Los pacientes con bajo transporte están mal dializados y tienen elevados volúmenes de ultrafiltración (paciente sin edema, con altos volúmenes de ultrafiltración pero urémico), estos pacientes no son buenos candidatos a diálisis automatizada, requieren bajas concentraciones de glucosa, permanencias largas, grandes volúmenes de dializado, y posiblemente traslado a terapia de hemodiálisis. Las otras categorías se ubican en posiciones intermedias a los dos extremos descritos.

El balance adecuado de líquidos implica varios factores: el consumo de líquidos por el paciente, el volumen urinario residual, las propiedades de transporte del peritoneo (ver arriba) y la prescripción misma de la diálisis. El adecuado balance hídrico se da en un paciente sin edemas, con cifras de tensión arterial adecuadas y con un equilibrio entre la ingesta y las pérdidas (por diálisis y diuresis residual), por el contrario un paciente edematizado, hipertenso, con balance hídrico positivo es un paciente que necesita intervención multifactorial y posiblemente una prescripción de diálisis con recambios de mayor contenido de glucosa, en sentido inverso, los pacientes con hipotensión, ortostatismo, evidentes signos de deshidratación y balance hídrico negativo requieren disminución de dosis de antihipertensivos, aumento del aporte de sal y líquidos (liberar líquidos en la dieta) y uso de soluciones dializantes de baja concentración de glucosa.

IV. COMPLICACIONES NO INFECCIOSAS DE LA DIÁLISIS PERITONEAL.

La principal de las complicaciones es la pérdida misma de la cavidad peritoneal como acceso para terapia dialítica; a ello contribuyen tanto causas infecciosas como no infecciosas, además existen otro tipo de complicaciones con el potencial de comprometer el éxito de la terapia y de la vida misma del paciente. A continuación revisaremos las complicaciones no infecciosas:

A. ULTRAFILTRACIÓN INADECUADA. (VER TABLA 2).

Un volumen de ultrafiltración insuficiente lleva al paciente a presentar sobrecarga de líquidos, lo cual puede estar causado por pérdida progresiva de la función del peritoneo (en inglés conocido como "burnout" del peritoneo), se ha descrito en un estudio con biopsias peritoneales seriadas que este problema está presente en hasta el 31% de los paciente a 6 años: no debe olvidarse que, a medida que pasa el tiempo en diálisis, la función renal residual se pierde y la disminución concurrente del volumen urinario puede contribuir a la sobrecarga de volumen. Se define el déficit de ultrafiltración como volumen ultrafiltrado menor de 750 ml día en un paciente anúrico (los pacientes no anúricos suelen tener mas bajos volúmenes de ultrafiltración), pero otros datos a tener en cuenta son la mayor dependencia de recambios hipertónicos en el día (mas de 2 por día), el de-

sarrollo de edema y el mal control de la presión arterial sin cambios identificados en el manejo antihipertensivo o en la adherencia del paciente al tratamiento antihipertensivo prescrito.

El abordaje del déficit de ultrafiltración se hace usualmente con el test de equilibrio peritoneal que se expuso anteriormente, si la función de la membrana es normal y el volumen de líquido ultrafiltrado es adecuado, se descarta un verdadero déficit de ultrafiltración y el problema de la sobrecarga de líquido debe enfocarse hacia la reeducación del paciente en cuanto a la ingesta de líquidos y un buen control de la diabetes; si hay bajo volumen de ultrafiltración pero el transporte de solutos es normal debe pensarse en una causa mecánica como mal posicionamiento del catéter o impactación fecal, fuga hacia el escroto (sobre todo si el problema es de aparición súbita). Una vez descartado un problema mecánico, los problemas de membrana son en esencia de dos tipos: 1. El alto transportador que se maneja con máquina de APD o con icodextrina (evidencia reciente ha demostrado disminución de la mortalidad con el uso de icodextrina). 2. Disminución en la conductancia osmótica o, dicho en términos simples, pérdida de la eficiencia de la membrana lo cual implica falla de la técnica y se maneja transfiriendo el paciente a hemodiálisis.

Tabla 2: CAUSAS DE SOBRECARGA DE LIQUIDOS

CAUSAS DE MEMBRANA	CAUSAS NO MEMBRANOSAS
TIPO I: Elevada área de membrana efectiva	Excesivo consumo de sal y agua.
TIPO II: Inadecuada área de membrana efectiva.	Disminución marcada del gasto urinario.
TIPO III: Absorción peritoneal elevada de líquidos.	Pobre adherencia a la prescripción de diálisis.
OTROS TIPOS:	Prescripción inadecuada de diálisis.
Función alterada de Aquaporinas.	Mala función del catéter con alto volumen residual o Fuga.
Conductancia hidráulica alterada.	Hiperglicemia con inadecuado gradiente osmótico.

8. MAL FUNCIONAMIENTO DEL CATÉTER.

Se divide en tres tipos: falla en la infusión, falla en el drenaje y aparición de fibrina en el líquido de drenaje (dializado).

- En cuanto a la falla en la infusión vale decir que normalmente una bolsa de dos litros se infunde en 15 minutos o menos, si se ha descartado un problema en la técnica como una llave cerrada, el paso siguiente es infundir 20 ml de solución heparinizada a presión, si con esta maniobra mejora el flujo es posible que se trate de un coágulo de fibrina y se indica adicionar heparina 500 UI/L para los siguientes ciclos (la heparina por su gran tamaño molecular no se absorbe de la cavidad peritoneal). Si el catéter sigue bloqueado debe tomarse una radiografía de abdomen, si

el catéter está bien posicionado el paso siguiente es infundir un trombolítico como una solución de 2 ml que contenga 25000 UI de uroquinasa y dejarla de 2 a 4 horas, si esto no restaura el flujo y aun se piensa que el problema radica en un coágulo de fibrina, debe hacerse un cepillado endoscópico del catéter si se dispone del recurso. Si la radiografía muestra migración del catéter debe hacerse una reacomodación laparoscópica, el cirujano determinará si es pertinente o no hacer omentectomía dependiendo de si el omento está o no atrapando el catéter.

- El drenaje lento del líquido previamente infundido puede tener causas similares al punto anterior pero también debe tenerse en cuenta la constipación que hace fenómeno de válvula con el catéter y el manejo obvio es con promotores del vaciamiento intestinal orales o en enema.
- La presencia de fibrina en el dializado es muy común y se maneja con heparina en el líquido de infusión por unos pocos recambios pero siempre que se detecta presencia de fibrina en el líquido debe descartarse peritonitis.

C. FUGA DE LIQUIDO PERITONEAL.

Consideramos en este punto 4 categorías:

- Fuga externa:** Bien sea desde el orificio externo o por la incisión, a esto contribuyen el uso precoz del catéter y la entrada del catéter a la cavidad peritoneal por vía mediana, se recomienda entonces el ingreso paramediano y un periodo de maduración del catéter de dos semanas, una vez se presenta la fuga el manejo consiste en dejar de usar la cavidad por espacio de dos semanas, tiempo en el cual se recomienda pasar transitoriamente a hemodiálisis, si esto no es posible se puede usar máquina de APD con bajos volúmenes de infusión de 500 ml.
- Fuga interna:** Se refiere a la salida de líquido de la cavidad peritoneal hacia el tejido celular subcutáneo, en ocasiones es difícil de diferenciar de edema generalizado por sobrecarga, pero en general puede afirmarse que el edema aislado de la pared abdominal sugiere fuga interna de líquidos, se presenta en el sitio de la incisión, en una incisión previa o en una hernia, el sitio de la fuga puede visualizarse con tomografía previa instilación de medio de contraste o, preferiblemente con gamagrafía peritoneal. El manejo puede ser conservador dejando de usar la cavidad por dos semanas o con muy bajos volúmenes de infusión, si hay defectos grandes o hernias se puede requerir corrección quirúrgica.
- Edema genital:** Las causas pueden ser las mismas y debe investigarse también la presencia de conducto peritoneovaginal permeable con o sin hernia inguinal, el manejo es igual que con la fuga interna.
- Hidrotorax:** El derrame pleural en paciente en diálisis puede obedecer a sobrecarga de líquidos o a

enfermedad pulmonar, pero en ocasiones se advierte la presencia de un defecto en el diafragma, usualmente al lado derecho. El DIAGNÓSTICO se hace simplemente identificando altas concentraciones de glucosa en el líquido pleural, pero también es de utilidad la gammagrafía peritoneal; esta alteración es relativamente infrecuente y requiere pleurodesis para su manejo.

D. HERNIAS: El inevitable aumento en la presión intraabdominal por los líquidos infundidos hace que cualquier debilidad en la pared abdominal termine en el desarrollo de una hernia, cualquier hernia detectada previamente a la inserción del catéter debe ser corregida y las hernias subsecuentes a la inserción de catéter deben corregirse electivamente, mientras tanto puede ser útil la diálisis con bajo volumen. Las hernias recurrentes exigen paso a APD nocturna con abdomen seco o paso a hemodiálisis.

El Prolapso uterino es una forma especial de hernia cuyo mecanismo es en esencia el mismo, el manejo es usualmente quirúrgico, mientras la cirugía se lleva a cabo el manejo de CAPD con bajos volúmenes o APD es el abordaje racional.

E. DOLOR.

- Dolor con la infusión. Usualmente se presenta cuando se inicia la diálisis muy poco tiempo después de insertar el catéter peritoneal y obedece a irritación del peritoneo, usualmente desaparece con los días, pero a veces es necesario utilizar analgésicos y hacer infusión lenta. El ingreso de aire (cuando el paciente olvida hacer el purgado de las líneas) también es una causa de dolor agudo con la infusión y siempre debe pensarse en la peritonitis; finalmente, hay algunos pacientes que nunca dejan de tener dolor con la infusión lo cual puede deberse al pH ácido de la solución dializante (pH 5.3), en estos casos cambiar a solución dializante basada en bicarbonato con pH neutro, pero este producto no está disponible en Colombia al momento presente.
- Dolor lumbar. El peso de la solución dializante en el abdomen distorsiona el balance corporal normal y la postura con tendencia a exacerbar la lordosis lumbar; si el paciente tiene problemas subclínicos preexistentes se desenmascaran y sobreviene dolor. El paciente debe ser valorado de manera cuidadosa, muy posiblemente requerirá estudio imagenológico y el tratamiento estará basado en el diagnóstico de la patología de base, sin embargo suele ser necesario replantear el esquema de diálisis, disminuir el volumen de líquido, dejar el abdomen seco en el día o, finalmente, si todo lo anterior falla, transferir el paciente a hemodiálisis.
- Dolor Abdominal generalizado. La primera causa suele ser la peritonitis que debe resolver pocos días después de iniciado el antibiótico. Otras patologías como hernia encarcerada, apendicitis, colecistitis, pancreatitis deberán investigarse una vez descartada la peritonitis.

- Dolor con el drenaje de líquido. Algunas personas tienen molestia o verdadero dolor durante el egreso del líquido de recambio, este desaparece con la infusión de líquido fresco, la primera causa de esta molestia es la peritonitis, también puede ocurrir durante las primeras semanas de iniciado la diálisis y desaparece con el tiempo.

F. SANGRADO (VER TABLA 3).

Es común que el líquido peritoneal esté un poco teñido de sangre luego de puesto el catéter por el trauma mismo de la intervención, el sangrado es autolimitado y raramente requiere reintervención. Igualmente es frecuente el sangrado por el orificio externo por trauma local, el paciente debe ser instruido a no hacer tracción del catéter, mantener el orificio externo limpio, usar frecuentemente sustancias desinfectantes, y salvo que haya infección la molestia es autolimitada. Raramente el paciente consulta por líquido de retorno de aspecto hemático, este hallazgo, aunque alarmante para el paciente, no suele revestir gravedad y usualmente está asociado a trauma leve, algunas mujeres lo asocian con el flujo menstrual (menstruación retrograda), el cuidado que se suele recomendar (mas que un tratamiento) es infundir heparina para evitar formación de coágulos, el problema usualmente se resuelve de manera espontánea y en la mayoría de los casos se presenta en un solo recambio. Siempre debe descartarse una peritonitis aunque el uso rutinario de antibióticos NO está indicado. En la rara eventualidad de que haya una verdadera hemorragia se requiere una laparotomía urgente, y sus causas son anotadas en la tabla 3.

Tabla 3: CAUSAS DE HEMOPERITONEO DIFERENTES A LA MENSTRUACIÓN

Ruptura hepática y esplénica	Tumores hepáticos
Post inserción del catéter de CAPD	Infección aguda sistémica por CMV
Diatésis hemorrágica y sobreanticoagulación	Perforación de víscera hueca.
Hematoma retroperitoneal.	Post pericardiocentesis.
Enfermedad poliquística renal o hepática.	Carcinoma de células renales.
Quiste ovárico roto.	Ovulación.
Pancreatitis Hemorrágica	Diverticulitis
Esclerosis peritoneal encapsulante (peritonitis esclerosante).	Hematoma espontáneo del psoas.
Enfermedad del colágeno vascular.	Esclerosis tuberosa.

G. QUILO PERITONEO.

Ocasionalmente pueden presentarse pacientes con líquido de aspecto lechoso, en estos casos la primera alteración a descartar es una peritonitis, pero una inspección mas cuidadosa mostrará que el líquido no es completamente opaco y una vez se descarta celularidad y gérmenes, la presencia de contenido linfático es la siguiente opción y el aspecto obedecería a presencia de

quilomicrones en el líquido; ante este hallazgo debe investigarse la presencia de obstrucción del drenaje linfático, a manera de ejemplo por una neoplasia retroperitoneal, como un linfoma. En ausencia de malignidad no hay tratamiento específico para el quiloperitoneo.

H. MALNUTRICIÓN. (VER TABLA 4)

Aproximadamente 40% de los pacientes en CAPD pueden tener malnutrición, de ellos el 8% cursan con desnutrición proteico-calórica severa. La ingesta proteica ideal para pacientes en diálisis peritoneal es de 1.2 a 1.3 gramos por kilogramo por día, en la práctica muchos paciente consumen 0.6 a 0.8 gr/kg/día. Al problema nutricional contribuyen varios factores como son bajo volumen gástrico por la restricción de las vísceras huecas causado por el líquido peritoneal, con sensación precoz de repleción y baja ingesta; otro factor que contribuye a la depleción proteica es la pérdida de proteínas en el dializado, la cual aumenta considerablemente durante los episodios de peritonitis, y finalmente las alteraciones del estado ácido base son un factor contribuyente de importancia capital en la malnutrición proteico calórica; las soluciones dializantes tiene como buffer al lactato como se mencionó anteriormente, a una concentración de 400 mmol/l, pero en ocasiones esta cantidad no es suficiente para obtener un adecuado estado ácido base y puede ser necesario adicionar bicarbonato oral. La hipoalbuminemia complica la ultrafiltración pues hay escape de líquido al intersticio y este aspecto también debe tenerse en cuenta en pacientes edematizados. El abordaje de este problema es dietario, muy raramente la malnutrición puede ser indicación de paso a hemodiálisis. Las soluciones dializantes con contenido de aminoácidos esenciales (Nutrineal®), mejoran la rata catabólica proteica pero no han demostrado hasta el momento un impacto en la sobrevida, aunque son de reciente introducción en el mercado global y por factor de costos no se han introducido al mercado en nuestro país.

Tabla 4: FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA MALNUTRICIÓN DEL PACIENTE EN PD

CAUSAS GENERALES	CAUSAS ESPECÍFICAS DE LA PD
Anorexia urémica	Pérdida proteica por el peritoneo durante la diálisis.
Diálisis inadecuada	
Inflamación sistémica	Vaciamiento gástrico alterado.
Comorbilidad general	Efectos anorexígenos de la absorción de glucosa de las soluciones de diálisis.
Comorbilidad gastrointestinal (gastroparesia diabética, EAP, etc..)	
Acidosis metabólica	Episodios de peritonitis
Resistencia a la hormona del crecimiento (GH)	
Resistencia al factor de crecimiento insulinoide 1 (IGF-I)	
Efectos adversos de medicamentos (hierro, calcio)	
Deprivación socioeconómica.	
Pobres hábitos dietarios (dieta de "te y galletas")	
Bajo nivel de actividad física	
Depresión	

I. COMPLICACIONES METABÓLICAS.

Se ha reportado que la reabsorción diaria de glucosa de un paciente con diálisis peritoneal es de 100 a 200 gramos (por el contenido de glucosa que presentan las soluciones de diálisis), esta carga de glucosa puede llevar a descompensación diabética y desensamamiento de una diabetes preexistente, las consecuencias metabólicas de la sobrecarga de glucosa pueden ser reducidas con el uso de icodextrina. Los niveles de triglicéridos y colesterol se incrementan durante el primer año de inicio de CAPD, y la dislipidemia mixta en estos pacientes es de difícil manejo. El abordaje de estas alteraciones es ante todo dietario, las estatinas han mostrado su capacidad para disminuir el valor del colesterol total y de colesterol LDL pero no han podido demostrar aun ninguna capacidad para disminuir la mortalidad del paciente renal.

G. COMPLICACIONES ELECTROLÍTICAS.

- Sodio:** La solución dializante tiene 132 mmol/l de sodio, esta concentración permite en la mayoría de los casos mantener un adecuado balance de sodio. Puede presentarse hiponatremia dilucional por excesiva ingesta de líquidos y por pérdidas insensibles exageradas. El uso de icodextrina puede causar un modesto descenso del sodio sérico. La principal causa de hipernatremia es la ultrafiltración excesiva por uso de soluciones hipertónicas en pacientes que son bajos transportadores. El manejo tanto de la hipernatremia como de la hiponatremia se hace identificando y corrigiendo la causa de base.
- Potasio:** Las soluciones dializantes no contienen potasio, este electrolito pasa al peritoneo por difusión y convección, la pérdida por dializancia de potasio para un paciente con 8 litros de terapia está entre 35 y 45 mmol/l, la función renal residual aporta pérdidas de 10 a 30 mmol/l, sumadas estas pérdidas no son suficientes para eliminar los 80 o mas mmol de ingesta dietaria diaria, por lo cual debe concluirse que las pérdidas intestinales son necesarias en pacientes en diálisis peritoneal para lograr el balance corporal de potasio. La pobre adherencia al esquema de diálisis prescrito, incumplimiento con las recomendaciones dietarias, y el uso de medicamentos como beta bloqueadores, IECAS y bloqueantes del receptor de angiotensina II, son los factores causales identificados mas comunes que dan lugar a hiperpotasemia. La acidosis metabólica promueve el movimiento transcelular de potasio hacia el plasma generando también hiperpotasemia. Por su parte la hipotasemia se presenta en el 10 a 30% de los pacientes, y en la mayoría de los casos se asocia a pobre estado nutricional. Vómito y diarrea pueden dar lugar a hipopotasemia severa. En todo pacientes con hipopotasemia se debe descartar endocrinopatías con exceso de mineralocorticoides, las cuales estimulan las pérdidas intestinales de potasio. El tratamiento de la hipopotasemia radica en aumentar su aporte oral, y con alguna frecuencia es necesario adicionar espironolactona para disminuir sus pérdidas digestivas.

- **Calcio:** Las soluciones de diálisis pueden tener concentraciones de 2.5 o 3.5 mEq/l (1.25 o 1.75 mmol/l), las últimas recomendaciones de consenso recomiendan el uso de la solución con 1.25 mmol/l como estándar y se reserva la solución de 1.75 para casos con hipocalcemia significativa con implicaciones clínicas, en el pasado la recomendación universal era usar dializado con calcio de 1.75 mmol/l porque el objetivo principal de las alteraciones del metabolismo de la vitamina D era la corrección de la hipocalcemia, en la actualidad se sabe que el principal factor por corregir es la hiperfosfatemia y para ello se usan quelantes de fosfato, de entre los cuales aquellos basados en calcio son los principales por costos y por seguridad, entonces el consumo masivo de suplementos de calcio se ha acompañado de hipercalcemia en los pacientes de CAPD, de allí el cambio en la recomendación. Desde el punto de vista del manejo día a día de balance de calcio el abordaje, de nuevo, es ante todo dietario. El uso de suplemento de calcio depende de varios factores como el valor de PTH sérico, nivel de calcio sérico, tolerancia oral, fósforo sérico y producto calcio por fósforo.

H. ESCLEROSIS PERITONEAL ENCAPSULANTE.

Antes llamada peritonitis esclerosante, es la complicación mas temida de la diálisis peritoneal y consiste en la fibrosis generalizada de la membrana peritoneal que puede llevar a síndrome adherencial maligno con episodios repetitivos de obstrucción intestinal, distensión abdominal, ascitis, anorexia y progresión a compromiso del estado nutricional. Puede presentarse como consecuencia de largo tiempo de permanencia en la terapia de diálisis peritoneal con uso de soluciones hipertónicas, mas frecuentemente se asocia a peritonitis severa que obliga a retiro del catéter. El manejo es difícil y se basa en tres abordajes: Soporte nutricional, medicamentos antiinflamatorios, antifibróticos y cirugía. En cuanto a los medicamentos antifibróticos hay reportes anecdóticos con esteroides, azatioprina, tamoxifeno, colchicina y sirolimus, pero dado que la esclerosis encapsulante es una enfermedad rara y de baja incidencia, el nivel de evidencia en ningún caso alcanza para dar recomendaciones universales. Una pregunta que no tiene respuesta en la actualidad es si es recomendable dejar el paciente intencionalmente en diálisis peritoneal para mantener las asas intestinales separadas por líquidos y evitar el síndrome adherencial, o dejarlo en hemodiálisis por el bajo nivel de dializancia que aporta el peritoneo fibroso.

V. COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA DIÁLISIS PERITONEAL.

La peritonitis continúa siendo la principal complicación de la diálisis peritoneal, cerca del 18% de las muertes en CAPD están relacionadas con peritonitis como factor contribuyente, aunque solo en 4% de las muertes, la peritonitis es la causa directa. La peritonitis es la causa

principal de falla de la técnica, un indicador muy sensible por el cual se califica la calidad de un programa de diálisis peritoneal. Los principales esfuerzos de los programas de diálisis peritoneal se encaminan a prevenir la peritonitis e infecciones del orificio externo. La infecciones del orificio de salida del catéter peritoneal deben tratarse en forma precoz y agresiva para prevenir su extensión a la cavidad peritoneal, y el tratamiento de los episodios de peritonitis deben encaminarse a la rápida resolución de la inflamación y preservación de la membrana peritoneal.

INFECCIONES DEL ORIFICIO DE SALIDA (EXTERNO) Y TÚNEL SUBCUTÁNEO.

Es necesario hacer una breve descripción de la manera como está implantado el catéter peritoneal en la cavidad peritoneal: El catéter tiene una extensión aproximada de 60 cm de los cuales 30 a 35 cm están dentro de la cavidad peritoneal con el extremo ubicado en el fondo de saco de Douglas, una porción de 10 a 15 cm tiene un trayecto extra peritoneal pero subcutáneo y el último trayecto de 10 a 15 cm es extra-abdominal, egresa del cuerpo por un orificio en la piel y va unido al dispositivo que permite la conexión y desconexión de las bolsas que contienen las soluciones de diálisis. La porción subcutánea y el orificio de salida son sitios susceptibles a colonización bacteriana y eventual infección.

Se define infección del orificio externo como la salida de material purulento por este, el eritema puede o no estar presente y su ausencia no puede ser causa de demora o suspensión de tratamiento. Al contrario, el eritema aislado pericatóter puede ser signo precoz de infección, pero también puede obedecer a simple irritación por trauma. El tratamiento debe ser precoz y agresivo como ya se ha dicho, siempre debe obtenerse una muestra para cultivo, con el cual guiar el manejo antibiótico las medidas de antisepsia y cuidados que deben extremarse, algunos grupos de trabajo multicéntrico recomiendan el uso universal, como profilaxis, de gentamicina (solución oftálmica) tópica pues la tendencia a seleccionar cepas resistentes con este producto tópico es baja, otros grupos reservan su uso para manejo de infección establecida o para profilaxis en pacientes seleccionados que presentan infecciones a repetición. La presencia de un granuloma como reacción a cuerpo extraño es frecuente y se puede asociar a infección (granuloma piógeno), el manejo recomendado si no hay infección es la cauterización con nitrato de plata, y si hay infección en nuestro centro se han utilizado con éxito los toques con cristal violeta de genciana (*observación por publicar*).

Una infección del túnel se puede presentar como eritema, edema o hipersensibilidad en el trayecto, a menudo es silenciosa y se detecta demostrando por ecografía o escanografía una colección de líquido en el túnel.

Los gérmenes que mas frecuentemente afectan el orificio externo y el túnel son *Estafilocos* y *Pseudomonas*; como quiera que estos gérmenes frecuentemente llevan a peritonitis, tales infecciones tienen que ser tratadas de manera agresiva. Una combinación de tratamiento

tópico, con antibióticos orales es lo frecuentemente recomendado, con excepción del *Estafilococo Aureus Meticilino Resistente*. El antibiótico oral debe estar guiado por el resultado del antibiograma. Las quinolonas son una buena alternativa de tratamiento empírico para ambos gérmenes, la duración del tratamiento debe ser prolongada por 14 o más días; en casos de infección por *Pseudomonas* es necesario adicionar otro antibiótico (como aminoglucosidos, ceftazidima, cefepime, piperacilina, carbapenémicos, bien sea intraperitoneales o intravenosos), en caso de infección por estafilococo de lenta resolución la adición de Rifampicina oral (300 mgs cada 12 horas) es una alternativa racional, pero el uso de este antimicrobiano debe hacerse de manera restringida en áreas donde la TBC sea endémica para no seleccionar *micobacterias* resistentes, y nunca debe dejarse como monoterapia.

PERITONITIS BACTERIANA.

PRESENTACIÓN CLÍNICA. La aparición de líquido turbio debe hacer presumir de inmediato la presencia de peritonitis bacteriana, y debe confirmarse con el citoquímico de líquido peritoneal y el cultivo. El dolor es el síntoma que usualmente acompaña la infección y suele ser severo, pero no siempre está presente o puede ser leve (a veces dependiendo del germen causal, más leve con estafilococo coagulosa negativo y muy severo con estreptococo, Gram negativos y estafilococo Aureus). Existen otras causas de líquido turbio (ver tabla 4).

Tabla 4: DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DEL LIQUIDO PERITONEAL TURBIO

Peritonitis infecciosa con cultivo positivo
Peritonitis infecciosa con cultivo negativo.
Peritonitis química (Incluyendo peritonitis por ICODextrina).
Peritonitis eosinofílica
Hemoperitoneo
Malignidad (raro)
Líquido quiloso (ver arriba)
Muestra tomada de abdomen seco o líquido peritoneal "abandonado"

Debe iniciarse tratamiento de primera intención de inmediato, las complicaciones de dilatar el inicio del tratamiento antibiótico son potencialmente graves.

DIAGNÓSTICO: Un líquido peritoneal con más de 100 células blancas (después de una permanencia de por lo menos dos horas) y con un recuento de PMN de por lo menos el 50%, indica inflamación, siendo una peritonitis la causa más probable; con permanencias cortas, como lo observado en pacientes con diálisis automatizada, no hay tiempo de desarrollar un conteo de blancos importante y en estas circunstancias cobra más importancia el análisis diferencial (teniendo como punto de corte el hallazgo de más de un 50% de PMN) que el conteo mismo (que puede ser incluso inferior a 100 células), lo usualmente recomienda-

do en pacientes con APD y sospecha de peritonitis es hacer un recambio manual con permanencia de por lo menos 2 horas para obtener una muestra adecuada. Aunque es frecuente que la tinción de Gram no muestre gérmenes, este análisis debe hacerse siempre porque permite detectar levaduras e iniciar prontamente el tratamiento y planear el retiro del catéter. La mejor manera de obtener muestra de líquido para cultivo es obtener un volumen importante del mismo (50 ml), centrifugarlo a 3000 revoluciones por minuto durante 15 minutos, obtener el sedimento y, luego de resuspenderlo con 3 a 5 ml de solución salina estéril para posteriormente sembrarlo en un medio de hemocultivo estándar, con esta técnica se ha descrito un porcentaje de aislamiento del germen de más del 90%, *los episodios de peritonitis con "cultivo negativo" no deben superar el 20%*. Usualmente el germen se identifica dentro de las primeras 72 horas, si en este lapso de tiempo no hay crecimiento de microbiano, deben hacerse nuevas siembras en medios anaerobios y microaerofílicos para detectar microorganismos de crecimiento lento.

SELECCIÓN EMPÍRICA DE ANTIBIÓTICOS: Idealmente el esquema de antibioticoterapia empírica debe estar basado en las estadísticas locales, lo cual no siempre es posible por carencia de registros adecuados, un esquema adecuado de manejo debe tener cubrimiento para Gram negativos y Gram positivos; el Gram positivo puede cubrirse con vancomicina o una cefalosporina de primera generación, y el Gram negativo con una cefalosporina de tercera generación o un aminoglucósido; en nuestro medio el esquema de antibiótico usual es una cefalosporina de primera generación más un aminoglucósido a dosis ajustada, el manejo se inicia con una dosis de carga, al momento del diagnóstico, seguida por una sola dosis de ambos antibióticos en el recambio nocturno, si el paciente se encuentra en diálisis automatizada nocturna debe iniciar un recambio manual diurno en el cual se administra el tratamiento. La administración de los antibióticos vía intraperitoneal, tanto de manera intermitente (dosis única diaria en un recambio que tenga una permanencia en cavidad de por lo menos 6 horas) como continua (dosis de antibiótico en cada bolsa de diálisis), es superior a la vía venosa en el tratamiento de la peritonitis, lo anterior debido a que por esta vía se alcanzan mayores niveles locales de los medicamentos, a la par que se obtienen niveles séricos adecuados, esta posibilidad de manejo intraperitoneal facilita el tratamiento ambulatorio instruyendo adecuadamente al paciente en el procedimiento de administración del antibiótico con técnica estéril. Siempre produce algo de temor la administración de aminoglucósidos a pacientes renales, pero se ha demostrado que su uso en dosis adecuadas y por corto tiempo no produce gran deterioro de la función renal residual ni ototoxicidad, sin embargo se recomienda que se prefiera amikacina 100 mg día si el paciente tiene función renal residual o gentamicina 40 mg día, si el paciente no la tiene. Otros esquemas válidos reportados en la literatura para manejo empírico incluyen cefepime, aztreonam, meropenem o levofloxacina oral como alternativa al aminoglucósido y vancomicina en lugar de la cefalosporina; incluso hay trabajos reportados con monoterapia basada en imipenem. Debe tenerse

en cuenta que la vancomicina, los aminoglucósicos y las cefalosporinas pueden mezclarse en una misma bolsa (pero no con una misma jeringa), los aminoglucósidos no deben mezclarse en la misma bolsa con penicilinas. Una vez obtenido el resultado del cultivo el tratamiento debe delimitarse a la luz del antibiograma.

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

La peritonitis refractaria (Definida como fallo en el aclaramiento del líquido peritoneal después de 5 días de manejo adecuado) es una indicación de remover el catéter para prevenir mayor morbilidad y mortalidad, *debe tenerse en cuenta que en el manejo de la peritonitis es prioritario preservar el peritoneo, no el catéter pues este puede sustituirse.* Si el germen causal es el mismo que el microorganismo aislado en un episodio de peritonitis previo en ese paciente, debe procederse con mayor prontitud al retiro del catéter.

Los episodios de peritonitis recurrente (recaída de la sintomatología en menos de 4 semanas posterior al término del tratamiento por un germen diferente), recidivante (recaída dentro de las 4 semanas por el mismo germen) y a repetición (recaída después de 4 semanas por el mismo microorganismo) requieren análisis juicioso y usualmente se recomienda remover el catéter (ver tabla 5).

La elección de profilaxis con antimicóticos durante el tratamiento antibiótico para peritonitis bacteriana depende de la incidencia de peritonitis micótica local, y sus resultados han sido variables, pero en nuestro medio ha sido exitosa.

Tabla 5: INDICACIONES DE REMOCION DEL CATETER EN INFECCIÓN RELACIONADA CON DIÁLISIS PERITONEAL.

PERITONITIS REFRACTARIA
PERITONITIS RECIDIVANTE
INFECCIÓN REFRACTARIA DEL ORIFICIO Y/O DEL TÚNEL
PERITONITIS MICÓTICA
TAMBIEN CONSIDERAR REMOCIÓN DEL CATÉTER EN:
PERITONITIS A REPETICIÓN.
PERITONITIS POR MICOBACTERIAS
MÚLTIPLES MICROORGANISMOS DE LA FLORA INTESTINAL.

Para el manejo de la peritonitis con gérmenes específicos el lector interesado puede remitirse a las lecturas recomendadas.

CONCLUSIÓN

La terapia de diálisis peritoneal es una alternativa de terapia sustitutiva renal muy atractiva en nuestro medio por su naturaleza ambulatoria en un país con geografía accidentada, con grandes distancias desde las localidades a las ciudades capitales y con vías de comunicación insuficientes. No está exenta de complicaciones, pero con adecuada educación, con un equipo de manejo multidisciplinario adecuado y con una adherencia buena en el paciente, puede ser manejada con éxito en la mayoría de los casos.

LECTURAS RECOMENDADAS

PEREIRA B, SAYEGH M.; *Chronic Kidney Disease, Dialysis & Transplantation, Elsevier - Saunders, 2nd Ed., 2005, pag. 491 – 610.*

FLOEGE J, JOHNSON R, FEEHALY J; *Comprehensive Clinical Nephrology, Elsevier, 4th Ed., 2010, pag, 1081 – 1101.*

WILCOX C.; *Therapy in Nephrology & Hypertension, Saunders, 4th Ed., 2008, pag, 913 – 956.*

MONTENEGRO J.; *Tratado de diálisis Peritoneal, Elsevier, 1ª Ed. 2009. Caps 5, 7, 19.*

GOKAL R.; *Textbook of peritoneal dialysis, Kluwer Academic Publishers, 2nd ed., 2000, cap 1.*

KHAM-TAO L, SZETO C.; *The Ad Hoc Advisory Committee on Peritonea Dialysis Related Infections.. PERITONEAL DIALYSIS-RELATED INFECTIONS RECOMMENDATIONS: 2010 UPDATE, Perit Dial Int 2010; 30:393-423.*

RESTREPO C A.; *Tratamiento de peritonitis bacteriana con esquema de dosis única diaria de antibioticos intraperitoneales. Acta Med Colomb 2006; 31:97-103.*

RESTREPO C A, CHACON J, MANJARRES G.; *Fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients: successful prophylaxis with fluconazole, as demonstrated by prospective randomized control trial. Perit Dial Int 2010; 30: 619-625.*