

## NEFROLOGÍA

# DIALISIS PERITONEAL

Sergio A. Herra Sánchez, M.B.A. \*

### SUMMARY:

**Here is presented a review about conditions in utilization of peritoneal dialysis, describing indications, realization, technic, risks and mortality of the procedure.**

**Also it is review peritoneal physiology and consequences of the proceeding.**

**Endless it is percibing the increase in the justification for utilice another options like CAPR, and conditions for this.**

---

### INTRODUCCION:

La diálisis peritoneal intermitente representa una forma alterna de tratamiento en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal.

Debido a las condiciones socioeconómicas de nuestro país, el acceso a la terapia hemodialítica no siempre es posible, de ahí que se realice la presente revisión de un procedimiento relativamente sencillo, y que puede ser utilizado en cualquier centro hospitalario de nuestro país, siempre y cuando se cuente con el personal capacitado.

La diálisis peritoneal es una opción de tratamiento no sólo en insuficiencia renal crónica terminal, sino en otras patologías como peritonitis, pancreatitis hemorrágica, edema agudo pulmonar, intoxicaciones y otras. (2).

Se utiliza desde hace cerca de tres décadas como una forma adecuada y efectiva para el tratamiento de la insuficiencia renal crónica. (9). El objetivo de la diálisis peritoneal es reducir el nivel de metabolitos nitrogenados, controlar el peso seco corporal y corregir los trastornos de desbalance hidroelectrolítico y ácidobase, así como corrección de trastornos hormonales, clásicamente se ha utilizado el nivel de urea, ante-

---

\* Asistente Especialista, Servicio Nefrología Hospital San Juan de Dios. Master of Business Administración.

riormente definida como la "toxina urémica", para definir la adecuación de la diálisis.

Actualmente se utilizan otros parámetros para definir la adecuación de la diálisis. (14)

La diálisis peritoneal se realiza a través de la membrana peritoneal, consiste en difusión y ultrafiltración, la primera se realiza desde la sangre hacia el líquido dializado (para sustancias como urea y creatinina) o del dializado hacia la sangre (para sustancias como calcio, acetato y lactato) y depende de los factores siguientes: espesor de la membrana peritoneal, área de la superficie eficaz en contacto con el líquido dializado, flujo sanguíneo capilar peritoneal, velocidad del flujo, volumen intraperitoneal y temperatura del dializado, volumen de ultrafiltración, volúmenes de distribución del soluto en el organismo, grado de unión de las proteínas de algunos solutos y el "atrapamiento o aprisionamiento" intracelular del soluto. (14)

Existen indicaciones absolutas para la diálisis como son:

- Pericarditis.
- Uremia progresiva o avanzada: encefalopatía o neuropatía (convulsiones, desorientación, confusión, asterixis o mioclonías).
- Edema pulmonar o sobrecarga de líquidos que no responde a medidas usuales.
- Hipertensión con respuesta pobre al tratamiento.
- Diátesis hemorrágica con sangrado clínico, atribuible a la uremia.
- Náusea persistente.
- Creatinina arriba de 12 mg/dl y nitrógeno uréico sanguíneo arriba de 100 mg/dl.
- Hiperkalemia.

Otras indicaciones relativas de diálisis son:

- Neurológicas: Somnolencia diurna, disminución de atención y trastornos cognoscitivos, memoria imprecisa.
- Periféricas: Neuropatía sensoriomotor, frecuentemente con disestesia quemante, síndrome de las piernas inquietas.

- Cardiovascular: Cardiomiopatía urémica, edema periférico que no responde a diuréticos.

- Gastrointestinal: Anorexia progresiva con náusea y vómito, estomatitis, gingivitis, parotiditis, gastritis, duodenitis, constipación, pancreatitis, ascitis sin enfermedad hepática.

- Dermatológicos: Prurito persistente, calcificación distrófica, cambios en pigmentación de piel.

- Hematológicos: Anemia con pobre respuesta a eritropoyetina, aumento de complicaciones infecciosas, diátesis hemorrágica con disfunción plaquetaria.

- Psicológicos: Depresión.

### FISIOLOGIA DEL PERITONEO:

Una capa monocelular de membranas delinea la superficie interna de la pared abdominal y se refleja sobre los órganos viscerales, cubriéndolos y creando un espacio: El peritoneo.

Cuando soluciones acuosas son instiladas dentro de la cavidad peritoneal, su composición de solutos lleva aproximación del equilibrio de Gibbs-Donnan con el plasma por difusión a través de gradientes de concentración electroquímica. Este es el mayor mecanismo de transferencia de solutos durante la diálisis peritoneal y el entendimiento racional para su uso clínico. Corrientemente las soluciones iso-osmóticas son absorbidas a la circulación predominantemente a través de los linfáticos diafragmáticos a una tasa más rápida que la tasa de ultrafiltración, la cual es inducida por gradiente de presión hidrostática transcápilar solamente. (10). Para obtener una ultrafiltración neta, un soluto lentamente o no difusible debe agregarse a la solución instilada en el peritoneo para servir como agente osmótico. Estos dos procesos: Difusión y ultrafiltración osmótica, gobiernan la diálisis peritoneal. (10)

El volumen de la diálisis peritoneal por intercambio es típicamente de alrededor de 5% del agua corporal total. El volumen del líquido instilado en la cavidad peritoneal para diálisis es determinante para la eficacia de la misma;

volúmenes de 1 litro propocionan la mitad de la depuración de un intercambio de dos litros. (16) Aunque siempre se han utilizado volúmenes de dos litros, algunos autores recomiendan emplear volúmenes de 3 litros, sin embargo volúmenes mayores pueden provocar bradiarritmias graves. (13) Los estudios acerca del efecto de volúmenes de 2 litros sobre la función pulmonar en adultos normales señalan significativa disminución en la  $pO_2$  cuando el líquido es introducido hacia la cavidad peritoneal y menos cambios en la  $pCO_2$  cuando el líquido corre en dirección opuesta. En la clínica, los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave casi no toleran los volúmenes de 2 litros, probablemente debido a otra disminución de la  $pO_2$  y elevación de la  $pCO_2$ . (5)

La barrera de difusión peritoneal consiste en la membrana de flúidos en la sangre y el dializado, el endotelio, el mesotelio, sus membranas basales y el intersticio que interviene. (10)

Existen evidencia abundante favoreciendo el concepto que durante la diálisis peritoneal, los solutos son transferidos a través de canales intercelulares. (10)

La difusión de solutos grandes es limitada predominante por las dimensiones de los poros intercelulares de la pared capilar, pero el movimiento de los solutos pequeños es restringido por estancamiento de la membrana de flúidos de la sangre, dializado e intersticio. La tasa del flujo sanguíneo y el volumen del líquido dializado y la tasa de intercambio afecta estas membranas de flúidos en una gran extensión. Grandes tasas de flujo sanguíneo peritoneales son ordinariamente acompañadas por grandes volúmenes espláncnicos, que tienden a aumentar las dimensiones del poro capilar y acclerar las tasas de transporte. (10)

La tasa de difusión a través del peritoneo está determinada por el área de superficie y el gradiente de la concentración química. (10)

Muchas variables fisiológicas influyen en las tasas de transporte dentro y fuera de la cavidad peritoneal. Algunas de ellas pueden manipularse fácilmente. El aumento del aclaramiento pe-

ritoneal de pequeños solutos como la urea puede aumentarse por aumento de la mezcla del dializado, mayor circulación de líquido o aumento del volumen del dializado. Aumento de la superficie de contacto del dializado puede contribuir a aumentar las tasas de transporte que es inducido por estas maniobras, que son designadas a bajar la resistencia del dializado. Por su extensión, el intersticio es la mayor barrera de difusión para solutos pequeños. Los canales acuosos permeabilizan el intersticio gelatinoso y estos canales son distorsionados por deshidratación, retrasando el tránsito de solutos. Aumentando la tasa de flujo sanguíneo tiene otros efectos sobre la tasa de transferencia de masa e induciendo turbulencia, puede aumentar la resistencia de la membrana sanguínea, por engrosamiento el paso así como simultáneamente disminuyendo la resistencia endotelial. (10)

La absorción de pequeños solutos del dializado peritoneal a la sangre puede ocurrir por difusión a través de gradientes de concentración, este mecanismo participa para la absorción de la mayoría de calcio, glucosa y amortiguadores aniónicos como el lactato. Los solutos grandes, como se ha mencionado anteriormente se absorben exclusivamente vía linfáticos. (2-4-10)

Se puede obtener ultrafiltración peritoneal porque el equilibrio osmótico se acerca entre plasma y el dializado, al cual se le ha agregado un soluto lentamente difusible, usualmente dextrosa. (2-10)

#### **TECNICA Y REALIZACION DE LA DIÁLISIS PERITONEAL HOSPITALARIA INTERMITENTE:**

En nuestro medio habitualmente se coloca un catéter de diálisis peritoneal, mediante incisión percutánea 2 centímetros por debajo de la cicatriz umbilical, bajo anestecia local. Se le agrega Kcl según niveles de  $K^+$  del paciente, 1000 U de heparina por intercambio, xilocaína al 20% en caso de dolor y cuando se necesita recolocación del catéter, se aplica una dosis de

gentamicina de 40 mgs intramuscular. En caso de requerirse una tercera recolocación, se prefiere diferir el procedimiento por 48 horas, sin embargo en casos de manipulación excesiva o sospecha o presencia de peritonitis se utiliza 80 mg de gentamicina en el primer intercambio y 8 mg en los subsiguientes, o 1 gramo de cefalotina en el primer intercambio y 50 mg en los subsiguientes. Cabe recordar que la presencia de peritonitis no contraindica la diálisis peritoneal.

La concentración de dextrosa de la solución de diálisis utilizada depende de la presencia de exceso de líquido o congestión pulmonar en el paciente, para lo cual se realizan los primeros 5 intercambios con solución al 4.25%, posterior a lo cual se valora la condición, en caso de extraerse adecuadamente el volumen, se continúa con solución al 1.5 %, realizándose en general entre 30 y 40 intercambios de 2 litros cada uno. Hemos encontrado que diálisis con mayor duración que éstas, tiene una incidencia elevada de infecciones peritoneales.(8). En la Tabla No.1 se describen las principales complicaciones relacionadas con los catéteres peritoneales.

TABLA # 1 COMPLICACIONES RELACIONADAS CON LOS CATÉTERES PERITONEALES
<p><b>FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO:</b>  <b>Dolor de flujo de entrada:</b> Posición del cateter, pH bajo, peritonitis, formación de adherencias.  <b>Obstrucción del flujo de salida:</b> Por estreñimiento, mala posición del cateter por adherencias, epipión, fibrina, encajamiento del cateter, obturación de la luz del cateter por tapones de fibra.</p>
<p><b>INFECCION DEL CATETER:</b>  <b>Superficial:</b> Sitio de salida unicamente requiere tratamiento precoz, microorganismos habituales: <i>S. aureus</i> o <i>S. epidermis</i>.  <b>Profunda:</b> Infección del túnel y absceso generalmente requieren eliminación del catéter, puede propagarse y causar peritonitis.</p>
<p><b>FILTRACION DEL LIQUIDO PERITONEAL:</b>            Precoz o tardía.</p>
<p><b>EROSION DEL MANGUITO DEL CATETER:</b>            Conduce a infecciones del túnel.</p>

TABLA # 2 COMPLICACIONES DE LA DIALISIS PERITONEAL
<p><b>DOLOR:</b>            Examinar el cateter.</p>
<p><b>PERITONITIS:</b>            Líquido peritoneal turbio, recuento leucocitario peritoneal mayor de 1000 células / mm<sup>3</sup>, cultivo y coloración de Gram positivos, dolor abdominal, fiebre, náuseas, vómito.</p>
<p><b>TRANSTORNOS METABOLICOS:</b>            Hiper/hipovolemia, hiper/hiponatremia, hiper/hipokalemia,, acidosis y alcalosis metabólicas, hiperglicemia, síndrome hiperosmolar, hipoglicemia por diálisis.</p>
<p><b>CARCIOVASCULAR:</b>            Arritmias, infarto del miocardio, hiper/hipotensión.</p>
<p><b>PULMONAR:</b>            Neumonitis, atelectasis basal, hidrotórax masivo.</p>
<p><b>NEUROLÓGICAS:</b>            Síndrome de desequilibrio, trastornos neurológicos por problemas metabólicos.</p>
<p><b>ABDOMINALES:</b>            Síndrome de ascitis recurrente, pneumoperitoneo agudo.</p>

TABLA # 3 ESTADO IDEAL PARA UN PROGRAMA DE INSUFICIENCIA RENAL TERMINAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauración del nivel preuremico de adaptación biológica, psicológica y social.</li> <li>• Efectos adversos mínimos al tratamiento, sobrellevar la enfermedad, longevidad.</li> <li>• Maduración y desarrollo psicosocial óptimo.</li> <li>• Óptima función familiar con mínimo tratamiento relativo al estrés.</li> <li>• Mínimo cuidado del paciente por profesionales en salud con alto grado de satisfacción profesional en cuidado del paciente y por parte de sus familiares.</li> </ul>

En la Tabla No.2 las complicaciones de la diálisis peritoneal. En la Tabla No.3 se anotan las condiciones ideales para pacientes en tratamiento dialítico, con enfermedad renal terminal (6).

La realización en forma repetitiva de la diálisis peritoneal puede llevar a daño de la membrana

peritoneal como consecuencia de infecciones repetidas (peritonitis) o como resultado de exposiciones prolongadas a soluciones de diálisis no fisiológicas (peritonitis química). (15). Durante e inmediatamente después de estos procesos de activación de inflamación se ha demostrado aumento de los mediadores de inflamación como prostaglandinas, citokinas, se ha demostrado que los niveles intraperitoneales de citokinas están elevados antes de la presentación clínica de la infección sugiriendo la activación de una cascada inflamatoria que ocurre tempranamente, durante el proceso inflamatorio. (1). Se ha encontrado en pacientes sometidos a diálisis, alteraciones significativas en la estructura de la membrana peritoneal. Se ha visto deshilachamiento de las células mesoteliales de la superficie peritoneal, y son reemplazadas por migración de precursores celulares. (3) Los cambios histológicos resultan de la exposición a la solución de diálisis peritoneal, la cual no es adecuadamente fisiológica. Se demuestra fibrosis del peritoneo, así como irritación crónica de la solución de diálisis, que lleva a peritonitis química, pudiendo incluso llevar a grandes áreas de tejido denudado de células mesoteliales.

Existe la técnica de diálisis peritoneal intermitente domiciliaria (CAPD), realizada mediante el catéter de Tenckhoff, condición que no será comentada en la presente revisión, aunque representa una mejor calidad de vida para el paciente, sin embargo la escogencia del mismo debe realizarse de acuerdo a parámetros socio-culturales, de apoyo familiar, de facilidad de acceso al centro hospitalario y otros.

#### **MORTALIDAD:**

Para pacientes en terapia dialítica entre los 45 y 64 años, la tasa de mortalidad cardiovascular es aproximadamente 3.5 veces la de la población normal. Las causas más frecuentes lo son la insuficiencia cardíaca congestiva (37%), el infarto agudo del miocardio (13%) y el taponamiento pericárdico (8%). (11). Asimismo la

mortalidad por trastornos del ritmo cardíaco, desequilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, infecciones, hiperlipedemia y suicidio son causas dignas de considerar en estos pacientes.

#### **CONCLUSIONES:**

A pesar de no ser el tratamiento ideal de la insuficiencia renal crónica terminal, la diálisis peritoneal es la opción más empleada en nuestro medio, de ahí que se considere dicha revisión, con objeto de conocimiento de los principales factores prácticos que rigen su utilización. El aumento en la expectativa de vida de otras enfermedades que anteriormente no evolucionaban a insuficiencia renal crónica porque el paciente fallecía de complicaciones previas, cuyo mejor ejemplo lo es la diabetes mellitus, ha venido a cambiar el panorama y la creciente demanda de necesidades de terapia de soporte, siendo la diálisis peritoneal la más frecuente opción que se les puede ofrecer a estos pacientes, en vista del crecimiento no proporcional de las Unidades de Hemodiálisis, así como de las dificultades que conlleva el trasplante renal en estos pacientes, con patología multisistémica, especialmente de tipo cardiovascular.

#### **RESUMEN:**

Se realiza una revisión sobre las condiciones que han llegado a la necesidad creciente de diálisis peritoneal, describiendo sus indicaciones, realización, técnica, riesgos y mortalidad de la misma.

Asimismo se realiza una breve descripción sobre la fisiología de la membrana peritoneal para este procedimiento y sobre las consecuencias que conlleva la realización del mismo.

Finalmente se extraen conclusiones acerca de la demanda creciente del procedimiento y la necesidad de incrementar otras opciones de tratamiento como lo es la CAPD.

**BIBLIOGRAFIA:**

- 1- Brauner A, Hylander B, Wretling B: Interleukin-6 and interleukin-8 in dialysate and serum from patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am Kidney Dis* 22: 430-435, 1993
- 2- Comty CM, Collins AJ: La diálisis en el tratamiento de la insuficiencia renal crónica. *Clínicas Médicas de Norte América*, vol. 2, 399, 1984.
- 3- Chaimovitz C: Peritoneal dialysis. *Kidney Intern* 45: 1226-1240, 1994.
- 4- Flessner MF, Dedrick RL, Schultz J: Exchange of macromolecules between peritoneal cavity and plasma. *Am J Physiol*. 248: H15-H25, 1985.
- 5- Goggin MJ, Joekes AM: Gas exchange in renal failure. I. Dialysis of hypokalemic patients during anaesthesia. II. Pulmonary gas exchange during peritoneal dialysis. *Br. Med. J.* 2: 244, 1971.
- 6- Gokal R: quality of life in patients undergoing renal replacement therapy. *Kidney Int.* 43 (Suppl 40), S 23-S27, 1993.
- 7- Hakim RM: Initiation of Dialysis. *Advances in Nephrology* 23: 295-309, 1994.
- 8- Herra S, Campos H, Soto E: Infecciones en la diálisis peritoneal, trabajo libre presentado en el XLIX Congreso Médico Nacional, IX Congreso Centroamericano de Medicina Interna y II Congreso Centroamericano del Deporte, Costa Rica, 1986.
- 9- Jorres A, Gahl G, Frei U: Peritoneal dialysis fluid biocompatibility: Does it really matter? *Kidney Int* 46 (Suppl. 49), S79-S86, 1994.
- 10- Mather JF: Physiology of the peritoneum. Implications for Peritoneal Dialysis. *Medical clinics of North America* 74 (40): 985, 1990.
- 11- Parfrey, PS Harnett JD: Long-Term cardiac morbidity and mortality during Dialysis therapy. *Advances in Nephrology* 23: 311-330, 1994.
- 12- Roco C, Bosch JP, Lew SQ: Adequacy of continuous ambulatory peritoneal dialysis: Comparison with other dialysis techniques. *Kidney Int* 46 (Suppl 48): S18-S24, 1994.
- 13- Rutsky EA: Bradycardic rhythms during peritoneal dialysis. *Arch Intern. Med.*, 128: 445, 1971.
- 14- Tenckhoff H: Peritoneal dialysis today-A new look: *Nephron* 12: 420, 1974.
- 15- Topley N, Williams JD: Role of the peritoneal membrane in the control of inflammation in the peritoneal cavity. *Kidney Inter* 46 (Suppl 48), S71-S78, 1994.
- 16- Twadorwski Z, Provant BF, Nolph KD: High volume low frequency continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int.* 23: 64, 1983.