

El papel de la diálisis peritoneal en el tratamiento de la Injuria Renal Aguda

Daniela Ponce, Andre Luis Balbi
Escuela de Medicina de Botucatu – UNESP, Brasil

Resumen: La diálisis peritoneal fue la primera modalidad de diálisis utilizada con éxito en pacientes con injuria renal aguda (IRA), pero fue reemplazada gradualmente por diferentes técnicas de hemodiálisis (HD). Hoy, la DP está restringida a los países en desarrollo debido a su bajo costo y la necesidad de poca infraestructura. Sin embargo, en los últimos años, el interés en su uso en pacientes con IRA ha aumentado progresivamente.

1. Introducción

La DP fue la primera modalidad de TSFR utilizada en el tratamiento de la IRA, aunque a lo largo del tiempo ha ido cayendo en desuso y ha sido sustituida en parte por las nuevas técnicas de HD y por los tratamientos continuos, especialmente en los países desarrollados. En el momento presente no hay un consenso acerca de la técnica o la dosis ideal en la IRA, aunque en algunos estudios se ha señalado que las técnicas continuas tienen una utilidad mayor.¹⁻⁴

La DP es un tratamiento ya prácticamente olvidado para la IRA pero sigue siendo una opción terapéutica en los países en vías de desarrollo debido a su coste económico bajo, su aprendizaje sencillo, la necesidad mínima de infraestructuras y equipos, y la inexistencia de otras modalidades disponibles en esas zonas. A lo largo de los últimos años el papel desempeñado por la DP ha sido revalidado en el tratamiento de la IRA. La técnica de la DP ha ido evolucionando a lo largo del tiempo (utilización de máquinas cicladoras, catéteres flexibles y soluciones más biocompatibles, y optimización de las modalidades de la DP), lo que ha permitido superar las limitaciones de la DP clásica y ha dado lugar a una disminución en el número de complicaciones y a una mejora del pronóstico⁵. Las publicaciones recientes

demuestran que la utilización de la DP continua de volumen alto en el tratamiento de los pacientes con IRA permite un control metabólico y electrolítico apropiado, con una incidencia baja de complicaciones⁵.

2- Aspectos técnicos y controversias

2.1 Indicaciones, contraindicaciones y limitaciones

DP, en comparación con otros métodos de diálisis, es técnicamente simple, no requiere personal altamente capacitado o equipo complejo, no requiere acceso vascular central, anticoagulación y hay menos riesgo de sangrado. Debido a que es gradual y continuo, resulta en la eliminación de solutos y líquidos, con excelente tolerancia cardiovascular, con menor inestabilidad hemodinámica, lo que puede reducir el daño isquémico renal y promover un menor riesgo de desequilibrio hidroelectrolítico ^{6,7}

La DPA puede ser indicada en situaciones no asociadas a problemas renales primarios, como las siguientes: pancreatitis aguda, hipotermia, hipertermia, insuficiencia hepática aguda, administración de fármacos y suplementos nutricionales (glucosa y aminoácidos) y para el control de volumen en la insuficiencia cardíaca congestiva clase IV. ⁸.

Las desventajas relacionadas con el método incluyen el riesgo de peritonitis, la pérdida de proteínas en la solución de diálisis, la necesidad de integridad peritoneal y la eficiencia general insatisfactoria de la suficiencia de soluto y volumen ⁹⁻¹¹.

Hay pocas contraindicaciones absolutas para la realización de la DPA y en la mayor parte de los casos las contraindicaciones son relativas. Las contraindicaciones absolutas para su desempeño son: cirugías abdominales realizadas dentro de los 30 días, presencia de fibrosis o adherencias peritoneales y peritonitis fúngica o fecal. Las contraindicaciones relativas son:

insuficiencia respiratoria grave, infecciones de la pared abdominal, hipercalemia extrema con cambios electrocardiográficos característicos, edema pulmonar agudo, obesidad, presencia de derivación ventricular-peritoneal, implantación de prótesis vasculares abdominales en menos de ocho semanas y enfermedades inflamatorias intestinales ⁹⁻¹².

Con respecto a la hiperpotasemia y hipervolemia graves, la DP es comparativamente menos eficaz que la HD para la eliminación del potasio, dado que la DP no permite eliminar el potasio con una tasa superior a 6-8 mEq/h ^{13,14}. Por ello, la DP no debe ser la modalidad de elección en el tratamiento de la hiperpotasemia grave refractaria a los tratamientos de tipo médico. No se recomienda el uso de la DP en el tratamiento de los estados hipervolémicos graves o del edema agudo de pulmón.

Los niveles altos de glucosa en la solución de DP pueden causar o agravar la hiperglucemia, incluso en pacientes no diabéticos. La insulina intravenosa o intraperitoneal puede corregir o prevenir esta complicación ¹⁵.

Además, la DP puede aumentar la presión intraabdominal, lo que conduce a una movilización diafragmática deteriorada y ventilación pulmonar. Sin embargo, los estudios de nuestro grupo ¹⁶ sugieren un aumento en la distensibilidad pulmonar sin cambios en la presión intraabdominal en pacientes con ventilación mecánica tratados con DVAP. Para minimizar la posible alteración en pacientes con insuficiencia respiratoria, se puede reducir el volumen de la solución de diálisis y aumentar el número de intercambios en cada sesión.

La Tabla 1 muestra las principales ventajas y contraindicaciones de la DP en IRA

2.3 Prescripción

La prescripción dialítica debe ser individualizada en función del estado hemodinámico, volemico y metabólico del paciente²⁻⁴. La prescripción debe ser revisada y ajustada diariamente.

El volumen de infusión utilizado influye en la ultrafiltración y en el KT/V urea. En DPAV, Kt/V prescrito es 0.5 por sesión de 24h. Los volúmenes intraperitoneales son habitualmente de 1 a 2 l. Os volúmenes elevados facilitan una eliminación mayor de las toxinas urémicas (la superficie peritoneal disponible para el intercambio es mayor y también son mayores el volumen drenado y el aclaramiento que se consigue)^{17,18}. Los pacientes con un peso corporal de 60 a 80 kg pueden tolerar volúmenes de infusión de 2 l. El volumen se debe disminuir en los pacientes de peso menor o que muestran enfermedades respiratorias (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neumonía), estasis pulmonar o hernias, y en aquellos que se encuentran sometidos a ventilación mecánica. Para disminuir el riesgo de extravasación se deben iniciar intercambios con volúmenes bajos el primer día, incrementando progresivamente dichos volúmenes a lo largo de los 3-4 días siguientes²⁻⁴.

La composición de las soluciones de DP utilizadas en la IRA es semejante a la de las soluciones usadas en los tratamientos crónicos; además de la glucosa contienen electrolitos (calcio, sodio, magnesio, cloruro) y un sistema tampón. Las soluciones utilizadas en la DP estándar usan como tampón el lactato, que es convertido en bicarbonato en el hígado. Sin embargo, el lactato da lugar a efectos adversos como lesión de las células peritoneales, disminución de la eficacia en la corrección de la acidosis y tendencia a la formación de ácido láctico en situaciones de perfusión baja. Según los resultados del estudio de Thongboonkerd y cols.¹⁹, las soluciones que contenían bicarbonato se asociaron a un pronóstico mejor

(corrección mayor de la acidosis metabólica y niveles mayores de control de la presión arterial y de la respuesta inflamatoria).

2.4 Complicaciones mecánicas y infecciosas

La incidencia de peritonitis en la DPA es del 12-25% y debe ser descartada en cualquier paciente que muestre un líquido efluente turbio, dolor abdominal, fiebre o cualquier combinación de estos problemas. Los dos últimos síntomas señalados pueden no estar presentes, fundamentalmente en los casos de peritonitis leve y en los pacientes que están sedados y bajo ventilación mecánica. Ante la sospecha de una peritonitis es necesario obtener una muestra del líquido efluente para su cultivo, tinción con la técnica de Gram y recuento diferencial de las células. El recuento leucocitario superior a $100/\text{mm}^3$ con más de un 50% de neutrófilos es indicativo de peritonitis ⁴⁻⁹.

Cuando existe sospecha de peritonitis, se debe iniciar tratamiento antibiótico empírico para la cobertura de los microorganismos grampositivos y gramnegativos. El tratamiento antibiótico se debe ajustar en función de los resultados obtenidos en el cultivo y el antibiograma.

En su mayor parte, las complicaciones mecánicas no amenazan la vida de los pacientes pero pueden disminuir la eficacia de la DP. Las principales son drenaje inadecuado, extravasación alrededor del catéter, y perforación visceral ^{4,5}.

La perforación de los órganos y de los vasos sanguíneos puede tener lugar fundamentalmente con la colocación de catéteres semirrígidos para la DP⁵⁻⁷. Situaciones que se acompañan de un riesgo mayor de perforación son la distensión abdominal secundaria al

íleo paralítico, la obstrucción intestinal, la pérdida del conocimiento por parte del paciente, la caquexia y la sedación.

El drenaje inadecuado se puede asociar a una **obstrucción del catéter** de DP debido a la formación de coágulos o fibrina, a su atrapamiento por el epiplón o a una disminución de la motilidad intestinal^{4,5}. La administración intraperitoneal de heparina (200 a 500 U/l) está indicada en presencia de hemorragia o de fibrina, con el objetivo de evitar la obstrucción del catéter¹⁷. Cuando el catéter está obstruido se pueden utilizar 75.000 U de urocinasa diluida, seguidas del lavado del catéter con solución dializante. La heparina y los agentes fibrinolíticos no son absorbidos por el peritoneo y, por tanto, no inducen alteraciones de la coagulación.

El atrapamiento del catéter por el epiplón obliga a la omentectomía o a la extracción y reintroducción del catéter⁷.

La incidencia de la extravasación alrededor del catéter en una fase temprana oscila entre el 0 y el 40%, y se puede identificar tras el primer intercambio¹. Son factores de riesgo para la extravasación alrededor del catéter la edad superior a 60 años, la obesidad, la diabetes mellitus, el uso crónico de antiinflamatorios, la multiparidad y los antecedentes de cirugía abdominal^{1,14}. Esta complicación se puede evitar mediante el uso de volúmenes de infusión menores y aplicando la técnica con paciente en decúbito supino (lo cual disminuye la presión intraabdominal).

3. Evidencias y pautas

Para superar algunas de las limitaciones clásicas del uso de la DP en la IRA (como la baja tasa de ultrafiltración, la alta prevalencia de complicaciones mecánicas e infecciosas y la falta de control metabólico), propusimos el uso de cicladores, catéteres flexibles, terapia

continua (24 horas) y grandes volúmenes de líquido de diálisis. La DP se realizó usando un catéter Tenckhoff, cambios de 2 litros y tiempos de residencia de 35 a 50 minutos. El valor prescrito de Kt / V fue de 0,65 por sesión, la duración de cada sesión fue de 24 horas y se utilizó un volumen total de dializado de 36 a 44 litros por día. DPAV fue eficaz en la corrección de los niveles de urea, creatinina, bicarbonato y sobrecarga de líquidos. El Kt / V semanal fue de 3.8 ± 0.6 y la mortalidad fue de 57%

Cinco años después, realizamos otro estudio prospectivo de 204 pacientes con IRA tratados con DPAV (Kt / V prescrito = 0,50 por sesión). Los niveles de urea y creatinina se mantuvieron estables después de cuatro sesiones y el equilibrio de nitrógeno y la ultrafiltración aumentaron progresivamente hasta la cuarta sesión y se mantuvieron estables a partir de entonces. La mortalidad fue del 57,3%, con la edad y la sepsis identificadas como factores de riesgo asociados con la muerte. La presencia de diuresis, un aumento de un gramo en el balance de nitrógeno y la ultrafiltración de al menos 500 ml después de tres sesiones se identificaron como factores pronósticos favorables.

Estudio de Parapiboon et al. y el Guideline de la ISPD sugieren que esta dosis puede no ser necesaria para muchos pacientes con IRA, especialmente pacientes no sépticos, y un Kt / V semanal de 2,1 es aceptable ^{20,21}.

Dos revisiones sistemáticas publicadas intentaron describir los resultados obtenidos con el uso de la DP en el tratamiento de pacientes con IRA, siendo la mortalidad por todas las causas el resultado primario. No hubo diferencias en la mortalidad en pacientes tratados con DP o HD, ya sea en estudios de cohortes o en ensayos aleatorios ^{25,26}

4. Consideraciones finales

La DP es un tratamiento alternativo para los pacientes con IRA y se puede usar en cualquier hospital, incluso en aquellos con menos recursos y en lugares más distantes. En muchas situaciones, la DP es comparable a otros métodos dialíticos. Sin embargo, se deben considerar sus limitaciones, desventajas y complicaciones, ya que los pacientes con IRA pueden presentar condiciones clínicas críticas y desfavorables, que no deben potenciarse con el tratamiento de diálisis. Cuando se indica en IRA, la DP debe realizarse a través de un catéter de flexible, cicladora, con grandes volúmenes de soluciones de diálisis, diferentes concentraciones de glucosa y de forma continua hasta la resolución de la afección. Por lo tanto, es posible promover un control metabólico adecuado y minimizar las complicaciones mecánicas e infecciosas relacionadas con el método.

REFERENCIAS

1. Gabriel DP, Nascimento GV, Caramori JT, et al. Peritoneal dialysis in acute renal failure. *Ren Fail* 2006;28(6):451-456.
2. Ponce D, Caramori JT, Barretti P, et al. Peritoneal dialysis in acute kidney injury: Brazilian experience. *Perit Dial Int* 2012;32(3):242-6.
3. Maxwell MH, Rockney RE, Kleeman CR, et al. Peritoneal dialysis. 1. Technique and applications. *J Am Med Assoc* 1959;170(8):917-24.
4. Ronco C. Can peritoneal dialysis be considered an option for the treatment of acute kidney injury? *Perit Dial Int* 2007;27(3):251-3.
5. Gabriel DP, Nascimento GV, Martim LC e cols. Peritoneal dialysis in acute renal failure. *Ren Fail*. 2006; 28(6): 451-6.
6. Gabriel DP, Martin LC, Caramori JT e cols. High volume peritoneal dialysis vs daily hemodialysis: a randomized, controlled trial in patients with acute kidney injury. *Kidney Int*. 2008; 108(Suppl 73): 87-93
7. Ponce D, Banin VB, Bueloni TVS e cols. Different outcomes of peritoneal catheter percutaneous placement by nephrologists using a trocar *versus* the Seldinger technique: the experience of two Brazilian centers. *Int Urol Nephrol*. 2014; 46(10): 2029-34.

8. Chionh CY, Ronco C, Finkelstein FO e cols. Acute peritoneal dialysis: what is the 'adequate' dose for acute kidney injury? *Nephrol Dial Transplant*. 2010; 25(10): 3155-60.
9. Chionh CY, Soni S, Cruz DN, Ronco C. Peritoneal dialysis for acute kidney injury: techniques and dose. *Contrib Nephrol*. 2009; 163: 278-84.
10. Chitalia VC, Almeida AF, Rai H e cols. Is peritoneal dialysis adequate for hypercatabolic acute renal failure in developing countries? *Kidney Int*. 2002; 61(2): 747-57.
11. Gabriel DP, Nascimento GV, Martim LC e cols. High volume peritoneal dialysis for acute renal failure. *Perit Dial Int*. 2007; 27(3): 277-82.
12. Ponce D, Berbel MN, Goes CR, Balbi AL. High volume peritoneal dialysis in acute kidney injury: Indications and limitations. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012; 7(6): 887-94.
13. Kagan A, Rapoport J. The role of peritoneal dialysis in the treatment of refractory heart failure. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20(Suppl 7):vii28-31.
14. Phu NH, Hien TT, Mai NT, et al. Hemofiltration and peritoneal dialysis in infection-associated acute renal failure in Vietnam. *N Engl J Med* 2002;347(12):895-902.
15. Góes CR, Berbel MN, Balbi AL, Ponce D. Metabolic implications of peritoneal dialysis in patients with acute kidney injury. *Perit Dial Int*. 2013; 33(6): 635-45.
16. Epstein SW. Effect of peritoneal dialysis fluid on ventilatory function. *Perit Dial Bull*. 1982; 2: 120-2.
17. Almeida CTP, Berbel MN, Balbi AL, Ponce D. Effect of peritoneal dialysis on respiratory mechanics in acute kidney injury patients. *Perit Dial Int*. 2014; 34(5): 1-6.
18. Almeida CP, Balbi AL, Ponce D. Effect of peritoneal dialysis vs. haemodialysis on respiratory mechanics in acute kidney injury patients. *Clinical and experimental nephrology* <https://doi.org/10.1007/s10157-018-1598-7>
19. Thongboonkerd V, Lumlertgul D, Supajatura V. Better correction of metabolic acidosis, blood pressure control, and phagocytosis with bicarbonate compared to lactate solution in acute peritoneal dialysis. *Artif Organs* 2001;25(2):99-108.
20. Cullis B, Abdelraheem M, Kilonzo K e cols. ISPD guidelines for peritoneal dialysis for acute kidney injury: 2020 up date (adults). *Perit Dial Int*. 2020; DOI: 10.1177/0896860820970834
21. Parapiboon W, Jamratpan T. Intensive *versus* minimal standard dosage for peritoneal dialysis in acute kidney injury: a randomized pilot study. *Perit Dial Int*. 2017; 37(5): 523-8.
22. Ponce D, Berbel MN, Abrão JMG e cols. Different prescribed doses of high-volume

peritoneal dialysis and outcome of patients with acute kidney injury. *Adv Perit Dial.* 2011; 118-24.

23. Ponce D, Caramori JT, Barretti P, Balbi AL. Peritoneal dialysis in acute kidney injury: Brazilian experience. *Perit Dial Int.* 2012; 32(3): 242-668.

24. Ponce D, Berbel MN, Abrao JMG, Balbi AL. A randomized clinical trial of high volume peritoneal dialysis versus extended daily hemodialysis for acute kidney injury patients. *Int Urol Nephrol.* 2013; 45(3): 869-78.

25. Chionh CY, Soni SS, Finkelstein FO e cols. Use of peritoneal dialysis in AKI: a systematic review. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2013; 8(10): 1649-60.

26. Liu L, Zhang L, Liu GJ, Fu P. Peritoneal dialysis for acute kidney injury (Review). *Cochrane Data base of Systematic Reviews.* 2017; 12: 1-40.

Tabla1. Principales ventajas y contraindicaciones de la DP en la IRA

VENTAJAS	CONTRAINDICACIONES
Sencillez de la técnica	Cirugía abdominal o cardiotorácica reciente
Coste económico bajo	Peritonitis fecal o fúngica
Anticoagulación no es necesaria	Hiperpotasemia grave refractaria
Mayor estabilidad hemodinámica	Celulitis en la pared abdominal
	Íleo adinámico
	Prótesis aórtica
	Adherencias o fibrosis en el abdomen.
	Insuficiencia respiratoria grave
	Hipercatabólico elevado
	Embarazo
	Edema agudo de pulmón