

Complicaciones no infecciosas de la diálisis peritoneal

David Canalejo González, Ángela García Rojas y Ana Sánchez Moreno

Unidad de Nefrología Pediátrica. Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España.

RESUMEN

La diálisis peritoneal es una técnica de depuración extrarrenal elegida frecuentemente para los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica avanzada. A pesar de las continuas mejoras técnicas, la DP no está exenta de complicaciones. En esta revisión vamos a centrarnos en las complicaciones no infecciosas, que a su vez se dividen en complicaciones mecánicas, como las hernias inguinales, umbilicales e incisionales; las fugas y escapes de líquido peritoneal; o el hidrotórax, que se refiere a aquellas complicaciones derivadas de defectos de ultrafiltración y que pueden deberse a diferentes situaciones clínicas (altos transportadores, peritonitis de repetición o fibrosis peritoneal, entre otras) y complicaciones relacionadas con el catéter, como su propia obstrucción o su migración. Finalmente desarrollaremos otras complicaciones no infecciosas heterogéneas que no pertenecen a ninguno de estos tres subgrupos, entre las que se encuentran la peritonitis eosinofílica, el hemoperitoneo, el quiloperitoneo, el dolor asociado a la DP o la esclerosis peritoneal encapsulante. Algunas de estas complicaciones de la DP pueden, en ocasiones, conducir a la suspensión del tratamiento y la transferencia a hemodiálisis.

Palabras clave:

Diálisis, diálisis peritoneal, complicaciones no infecciosas, enfermedad renal crónica, hernia, hidrotórax.

Abreviaturas:

DP: Diálisis peritoneal
HD: Hemodiálisis
DPCC: Diálisis peritoneal continua cíclica
DPIN: Diálisis peritoneal intermitente nocturna
SNC: Sistema nervioso central

Correspondencia:

Email: davidcanalejo@gmail.com

Recibido: 15/1/23. Aceptado: 17/1/23

INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal (DP) es una técnica de depuración extrarrenal elegida frecuentemente para los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica avanzada¹. Las ventajas de la DP frente a la hemodiálisis (HD) incluyen la menor interferencia con las actividades cotidianas (como la asistencia a la escuela, la posibilidad de realizar el tratamiento en domicilio y tener cierta independencia del centro hospitalario), la falta de necesidad de accesos vasculares y la mejor preservación de la función renal residual. Además, al ser una técnica diaria, permite una dieta menos restrictiva que la HD².

Sin embargo, a pesar de las continuas mejoras técnicas, la DP no está exenta de complicaciones³. Para su estudio, estas se pueden clasificar en complicaciones infecciosas, como la peritonitis, la infección del orificio de salida o la infección del túnel subcutáneo, y en complicaciones no infecciosas, que pasamos a desarrollar en esta breve revisión. Las complicaciones no infecciosas se subdividen, a su vez, en complicaciones mecánicas, aquellas derivadas de defectos de ultrafiltración y por complicaciones relacionadas con el catéter. Finalmente, desarrollaremos otras complicaciones no infecciosas heterogéneas que no pertenecen a ninguno de estos tres subgrupos (Tabla I).

Las complicaciones de la DP, tanto infecciosas como no infecciosas, pueden en algunos casos conducir a la suspensión del tratamiento y la transferencia a HD.

Tabla I. complicaciones de la diálisis peritoneal.

INFECCIOSAS	NO INFECCIOSAS
Infección del orificio de salida	Complicaciones mecánicas: - Hernias. - Fugas y escapes de líquidos peritoneales. - Hidrotórax.
Infección del túnel subcutáneo	Déficit de ultrafiltración
Peritonitis aguda	Complicaciones relacionadas con el catéter: - Obstrucción del catéter. - Migración del catéter. - Extrusión del cuff. - Perforación intestinal.
	Otras complicaciones: - Peritonitis eosinofílica. - Hemoperitoneo. - Quiloperitoneo. - Esclerosis peritoneal encapsulante. - Pseudoquiste peritoneal. - Pancreatitis aguda. - Dolor. - Síndrome de desequilibrio.

COMPLICACIONES MECÁNICAS

Están ocasionadas por el aumento de la presión intraabdominal. Las más habituales son las hernias, las fugas y escapes, y el hidrotórax.

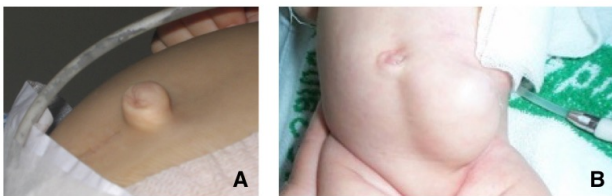
Hernias

Habitualmente son inguinales, umbilicales e incisionales (Figura I). Es la complicación mecánica más frecuente, entre un 4,6-40 % según las series publicadas^{4,5}. La incidencia en niños es muy superior a la de adultos, tanto mayor cuanto menor es la edad del paciente. Son más frecuentes en varones debido a la permeabilidad del conducto peritoneo vaginal. Otros factores de riesgo asociados son los volúmenes de infusión elevados, la cirugía reciente, la obesidad y la enfermedad renal poliquística.

En aquellos pacientes en los que se deba iniciar la DP inmediatamente después de la inserción del catéter peritoneal, una medida preventiva eficaz es mantener al paciente en posición de decúbito durante la diálisis los 3 primeros días, ya que es en este periodo de tiempo cuando la presión intraabdominal es más elevada.

Las hernias se tratarán quirúrgicamente de forma preferente, si bien la disminución del volumen de intercambio nocturno y diurno y/o la sustitución de la modalidad DPCC (diálisis peritoneal continua cíclica, con día húmedo) por la modalidad DPIN (diálisis peritoneal intermitente nocturna, con día seco) pueden ser medidas útiles. En caso de intervención, la DP se puede reiniciar uno o dos días después, utilizando inicialmente volúmenes de infusión bajos.

Figura I. Hernia umbilical (A). Hernia incisional (B).



Fugas y escapes de líquido peritoneal

Un escape se define como la salida de fluido peritoneal al exterior de la cavidad abdominal. Los escapes precoces, es decir, aquellos que se producen en los primeros 30 días tras la inserción del catéter, ocurren a través del orificio de salida, mientras que los tardíos suelen estar asociados a una rotura parcial o a un pequeño poro del segmento del catéter extraabdominal, que obliga a su reparación o recambio.

Su frecuencia oscila entre el 5,3-11,2 %^{4,6}. Al igual que ocurre con las hernias, los escapes de líquido peritoneal son más frecuentes en la edad pediátrica, especialmente en niños con un peso por debajo de 10 kg. Esto se atribuye al escaso espesor de la pared abdominal y a la mayor frecuencia de dehiscencia de sutura.

El escape precoz de líquido peritoneal se puede prevenir utilizando bajos volúmenes de infusión, aproximadamente 400 ml/m² de superficie corporal. Una vez establecida esta complicación, se recomienda disminuir el volumen de cada intercambio. Si con el tratamiento conservador el escape no queda resuelto, está indicado el recambio del catéter o la transferencia a HD.

Una fuga es el trasvase de fluidos de la cavidad abdominal al tejido celular subcutáneo, generalmente a nivel de la pared abdominal. La mayoría de las fugas se resuelven con descanso peritoneal durante unos días y/o un menor volumen de intercambios por ciclo, así como la interrupción del intercambio diurno para evitar el incremento de la presión abdominal en bipedestación.

Hidrotórax

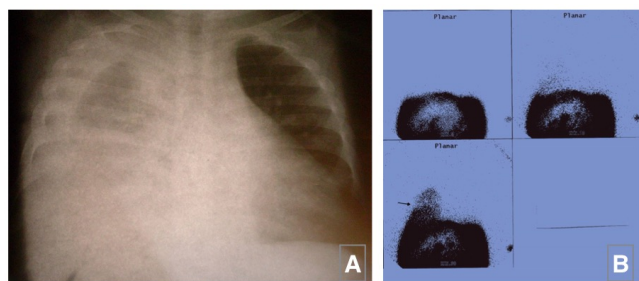
El hidrotórax es una complicación infrecuente pero grave que puede cursar de forma silente, con pequeños derrames pleurales, manifestarse como un fallo de ultrafiltración, o bien causar un distrés respiratorio severo, que con frecuencia es interpretado como un fallo cardíaco secundario a sobrecarga hídrica.

Entre los factores de riesgo se encuentran edad <3 años, el inicio inmediato de la DP y el antecedente de hernia o cirugía abdominal reciente. Es más frecuente en mujeres.

Su diagnóstico se basa en la visualización de un derrame pleural en la radiografía o ecografía de tórax, y se confirma con la demostración del líquido peritoneal en la cavidad pleural mediante toracocentesis y/o técnicas de imagen con contraste peritoneal, como la escintigrafía con tecnecio o el TAC con contraste en cavidad peritoneal⁷ (Figura II).

El hidrotórax se ha conseguido resolver con éxito mediante la suspensión temporal de la DP entre 2 y 6 semanas, o utilizando volúmenes de infusión bajos, aunque en caso de que se identifique una comunicación pleuroperitoneal es necesario recurrir a la corrección quirúrgica⁸. Cuando el hidrotórax es recurrente, es preciso transferir el paciente a HD.

Figura II. Radiografía simple de tórax con derrame pleural derecho en paciente con sospecha de hidrotórax (A). Confirmación diagnóstica mediante escintigrafía con tecnecio (B).



DÉFICIT DE ULTRAFILTRACIÓN

El factor determinante más importante para mantener a un paciente pediátrico en DP es conseguir una ultrafiltración suficiente que permita una ingesta adecuada de nutrientes sin repercusión sobre el estado de hidratación, sin producir sobrecarga circulatoria ni hipertensión arterial. Por supuesto, esto cobra especial importancia en el paciente anúrico y oligoanúrico. Una ultrafiltración suficiente es un parámetro primordial de adecuación y un factor protector de riesgo cardiovascular.

El déficit de ultrafiltración puede deberse a diferentes situaciones clínicas:

1. Alta capacidad de transporte de solutos a través de la membrana peritoneal, con desaparición rápida del gradiente de glucosa responsable de la ultrafiltración por mecanismo osmótico. Esta situación puede ser una característica intrínseca del paciente, relativamente frecuente en lactantes, o bien una circunstancia adquirida, por ejemplo, secundaria a una peritonitis aguda.
2. Peritonitis de repetición, que produce inflamación, lesión mesotelial, fibrosis e incluso peritonitis esclerosante.
3. Exposición prolongada a los productos de degradación de la glucosa, presentes en la mayoría de los líquidos de diálisis, que producen cambios estructurales en la membrana peritoneal⁹. A nivel local se lleva a cabo la activación de citoquinas inflamatorias, fibrogénicas y angiogénicas que inducen una fibrosis progresiva y que, a su vez, disminuyen la ultrafiltración a corto plazo, en tanto que a largo plazo producen un aclaramiento inadecuado de solutos¹⁰.
4. Yatrogenia, debido al empleo de volúmenes de infusión por debajo de lo recomendado para la superficie de intercambio del paciente.
5. Aumento de la absorción a través de los vasos linfáticos peritoneales, secundaria al empleo de presiones intraperitoneales elevadas.

La realización de un test de equilibrio peritoneal en pacientes en los que se detecta un fallo de ultrafiltración ayudará a caracterizar la capacidad de transporte peritoneal y a realizar las modificaciones pertinentes en las prescripciones de la DP, individualizando cada caso. Por ejemplo, en pacientes altos transportadores se recomiendan permanencias muy cortas, de 30 minutos o menos, con volúmenes inicialmente bajos. De esta manera actuarían de manera sinérgica un gradiente osmótico alto y una baja presión hidrostática abdominal, con lo que se incrementaría la ultrafiltración.

RELACIONADAS CON EL CATÉTER (DISFUNCIÓN)

Son las complicaciones más frecuentes, tras las infecciosas, y motivan en muchos casos la revisión quirúrgica del catéter. Ocurren principalmente en pacientes por debajo de 10 kg de peso^{11,12}, aunque existen algunas controversias al respecto¹³.

La disfunción del catéter ocasiona problemas tanto en la infusión como en el drenaje. Para determinar la causa, la ecografía es una herramienta muy útil, ya que, por un lado, permite visualizar el catéter en toda su longitud, tanto el trayecto subcutáneo como el intraabdominal y los *cuffs*, y, por otro, en un corte longitudinal distingue las porciones intra y extraluminales, pudiendo llegar a identificar material extraño, como coágulos o epiplón, responsables del fallo del catéter¹⁴.

En función del diagnóstico, puede ser necesaria la revisión del catéter. En ese supuesto, el abordaje laparoscópico es seguro y eficaz, puesto que permite, en muchos casos, resolver el problema en el mismo acto quirúrgico sin necesidad de recambio, a la vez que se preserva el orificio de entrada sin tocar el *cuff*¹¹.

Obstrucción del catéter

Habitualmente se debe a un atrapamiento del epiplón o por asas intestinales en niños estreñidos, aunque también pueden existir coágulos o tapones de fibrina que ocluyan parcial o totalmente la luz¹⁵. Se han descrito como factores de riesgo el tipo de catéter (debido al tamaño y número de poros), el peso del niño y la experiencia del cirujano¹². Se han propuesto distintas técnicas quirúrgicas durante la inserción del catéter para disminuir la incidencia de atrapamiento. Entre ellas, la omentectomía parcial es una práctica habitual, aunque la International Society of Peritoneal Dialysis recomienda la omentopexia¹⁶, especialmente en aquellos de mayor edad, ya que tienen un epiplón más grueso y prominente¹³.

La obstrucción del catéter se puede prevenir mediante el uso de heparina en el líquido de diálisis, siempre que se detecte sangre o fibrina en el líquido peritoneal, y evitando el estreñimiento con medidas dietéticas y laxantes en caso necesario. Ante una obstrucción o atrapamiento del catéter, podemos llevar a cabo medidas conservadoras, como el uso de enemas que favorezcan su movilización. Si no se resuelve de este modo, se puede proceder a la irrigación manual forzada con suero heparinizado y/o infundiendo 10 000 U de uroquinasa en el catéter. En caso de mala respuesta al tratamiento conservador, es necesario recurrir a la revisión quirúrgica o recolocación del catéter con guía o por laparoscopia.

Migración del catéter

Está relacionada habitualmente con el estreñimiento o con el atrapamiento por el epiplón (Figura III), y puede conducir a una disfunción por dificultad tanto para la infusión como para el drenaje^{15,17}. Ocurre menos frecuentemente con los catéteres de segmento curvo, cuello de cisne, y en aquellos cuyo orificio de salida está orientado en dirección caudal, así como los que tienen dos *cuffs* (ya que en caso de tener un solo *cuff*, este puede actuar como punto de apoyo para que el catéter gire, con lo que se desplaza fuera de la pelvis)¹¹. Al igual que en las obstrucciones del catéter, es causa frecuente de revisión quirúrgica¹⁵.

Merece la pena recalcar que el estreñimiento es una condición infraestimada en muchas ocasiones y que puede producir multitud de complicaciones en la DP, no solamente disfunción del catéter por la migración u obstrucción ya mencionadas, sino que también predispone a la translocación bacteriana y, con ello, a la peritonitis¹⁸.

Extrusión del *cuff*

La salida o extrusión del *cuff* a través del orificio de salida supone un potencial foco de infección. Se puede prevenir si se distancia el *cuff* externo del orificio de salida, colocándolo aproximadamente a 2 cm¹⁹.

Perforación intestinal

Muy infrecuente, se atribuye a daño por decúbito cuando el catéter permanece en contacto con la pared intestinal durante un tiempo prolongado en ausencia de líquido peritoneal. Es difícil de distinguir de una perforación intestinal secundaria a una peritonitis infecciosa, ya que tanto el aire libre como la ascitis que puede producir son signos inespecíficos presentes en ambas situaciones^{15,17}.

OTRAS COMPLICACIONES

Peritonitis eosinofílica

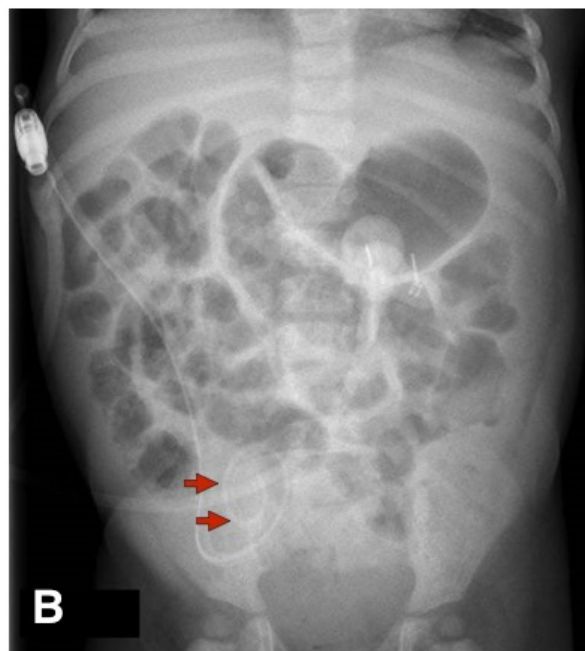
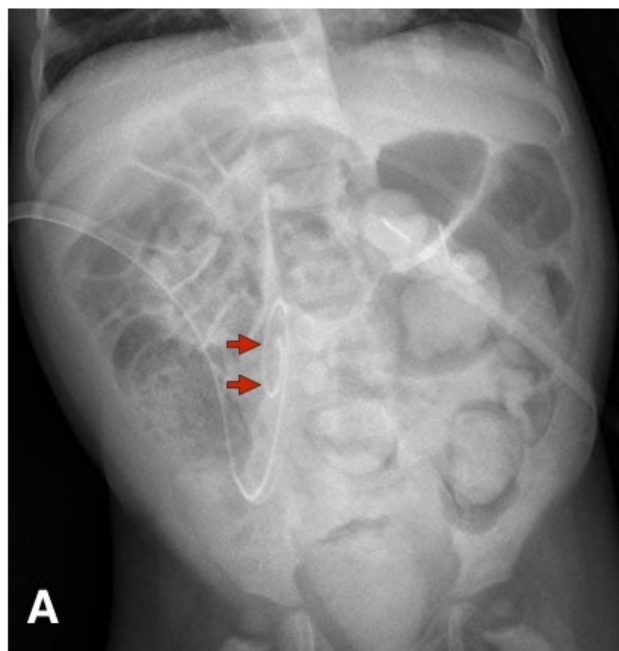
Se define como una peritonitis con >100 leucocitos/ml de fluido, >10 % eosinófilos y cultivo negativo. Es una entidad frecuente (descrita en el 16-60 % de los pacientes), de curso benigno y autolimitada, por lo que no requiere tratamiento. El mecanismo fisiopatológico por el que se desencadena es desconocido, pero se supone una base alérgica en la que se produciría una reacción a algún factor químico o mecánico. Se ha descrito más en niños pequeños que inician DP a edades tempranas, lo que parece tener relación con el mayor número de intervenciones en este grupo de edad²⁰.

La presentación clínica puede simular una peritonitis bacteriana, aunque la intensidad de los síntomas es menor (menos fiebre y dolor abdominal), sin que habitualmente se eleven los reactantes de fase aguda, y la citología muestra menor recuento leucocitario, con mayor proporción de eosinófilos que en la peritonitis bacteriana. Debemos tener en cuenta que esta última también puede cursar en algunos casos con eosinofilia >10 % en el recuento celular del líquido peritoneal, por lo que cuando los síntomas son graves es fundamental iniciar precozmente la antibioterapia empírica, aun cuando se detecte dicha eosinofilia, y repetir las pruebas complementarias si la evolución lo requiere.

Hemoperitoneo

La incidencia es muy baja (en torno al 1,7 % en niños). Puede aparecer tras la implantación, aunque también se ha descrito en mujeres durante la menstruación. Suele ser asintomático y de escasa cuantía. El tratamiento convencional incluye lavados frecuentes con líquido fresco (a temperatura ambiente) y la adición de heparina al líquido de diálisis para prevenir la obstrucción por coágulos¹⁹.

Figura III. Migración de la punta del catéter peritoneal con punta en espiral (flechas) por estreñimiento (A). Descenso de la punta del catéter a pelvis tras tratamiento con enemas (B).



Ascitis quilosa o quiloperitoneo

Es una complicación rara, sobre todo en niños. Consiste en la aparición de líquido peritoneal de apariencia lechosa, sin que habitualmente se acompañe de otros síntomas. A pesar de la ausencia de dolor, se recomienda descartar siempre una peritonitis infecciosa. Se diagnostica por una concentración de triglicéridos >110 mg/dl en el fluido peritoneal. Aunque la etiología no está bien definida, se atribuye a un daño en el sistema linfático por el catéter y al aumento de la presión intraabdominal, que contribuirían a la fuga linfática^{21,22}.

El manejo inicial consiste en modificar la dieta a una rica en triglicéridos de cadena media (MCT) porque se absorben directamente a través del sistema portal, con lo que disminuye el flujo a través del sistema linfático intestinal. También se ha publicado el uso de octreótide (análogo de la somatostatina que actúa disminuyendo el flujo sanguíneo intestinal y, con ello, la secreción de linfa) y la cirugía en casos traumáticos.

Esclerosis peritoneal encapsulante

Es una complicación rara (<2 %) pero potencialmente devastadora, que conduce a la pérdida progresiva de la capacidad de ultrafiltración y tiene una elevada morbimortalidad. Se produce una inflamación crónica y un engrosamiento progresivo del peritoneo que termina por atrapar las asas intestinales. El espectro clínico incluye síntomas inespecíficos, como malestar, pérdida de peso o anorexia, y síntomas relacionados con la obstrucción intestinal (parcial o total), como dolor abdominal, vómitos o estreñimiento. Con respecto a la diálisis, hay una pérdida progresiva tanto de depuración como de ultrafiltración.

Los factores de riesgo identificados son una duración prolongada de la DP (especialmente más de 5 años), los episodios repetidos de peritonitis y la exposición mantenida a soluciones hipertónicas, ya que, como hemos comentado previamente, tanto la glucosa como sus productos de degradación actúan como agentes proinflamatorios.

Aunque no existe consenso respecto al tratamiento, las opciones terapéuticas incluyen la suspensión de la DP, el tratamiento con inmunosupresores o agentes antifibróticos y la cirugía. Se debe mantener un alto grado de sospecha clínica, sobre todo en pacientes con tiempo prolongado de DP que presentan síntomas abdominales durante largos periodos²³.

Pseudoquiste peritoneal

Complicación inusual relacionada fundamentalmente con peritonitis de repetición, aunque también se ha descrito tras pancreatitis aguda. Aun cuando la etiología no está bien aclarada, se plantea que sea secundaria a una reacción inflamatoria en la punta del catéter tras un proceso infeccioso o una reacción de hipersensibilidad. Se diagnostica por técnica de imagen (ecografía o TAC) y su tratamiento es quirúrgico²⁴.

Pancreatitis aguda

Tiene un origen multifactorial y se ha relacionado con la hipertrigliceridemia, trastornos del calcio (hipercalcemia, hiperparatiroidismo y la concentración de calcio del líquido de diálisis) y con algunos fármacos. En su patogenia se ha sugerido el papel irritante del líquido peritoneal que, por razones anatómicas, entraría en contacto con la pared anterior del páncreas. El diagnóstico se basa en el aumento de la amilasa y la lipasa plasmáticas, y en la detección de un agrandamiento pancreático en una prueba de imagen. Su pronóstico es generalmente bueno¹⁹.

Dolor

Más que una complicación en sí misma es un síntoma guía, común a muchas condiciones. Aunque lo principal que hay que descartar, por su importancia y pronóstico, es una peritonitis infecciosa, debemos tener en cuenta que las causas de dolor abdominal en un paciente en DP son múltiples. De hecho, todas las complicaciones descritas lo pueden presentar, además de:

1. Irritación del catéter por contacto con la pared en una cavidad seca, o bien durante la infusión (la prevalencia de esta condición ha disminuido con el uso del catéter de segmento curvo), o por el uso de soluciones con alta concentración de glucosa.
2. Sobredistensión de la cavidad abdominal por exceso de líquido de diálisis (ya sea por déficit de ultrafiltración o por una prescripción inadecuada).
3. Aire libre intraabdominal, que además de en casos de perforación de víscera hueca puede ocurrir durante la infusión de líquidos en situaciones de disfunción repetida¹⁵.
4. Procesos abdominales, como úlcera péptica, pancreatitis, apendicitis o calcificación peritoneal difusa.

Síndrome de desequilibrio

Aunque es una entidad descrita fundamentalmente en HD y en épocas anteriores, la DP no está exenta de presentar esta complicación. La fisiopatología continúa sin estar bien dilucidada, pero la teoría más aceptada hace referencia al gradiente osmótico creado entre el líquido cefalorraquídeo y la sangre al disminuir la concentración de urea plasmática más rápido de lo que esta difunde del SNC al torrente sanguíneo.

El espectro clínico es muy amplio, siendo la cefalea, las náuseas y los vómitos los síntomas más frecuentes. Los pacientes de mayor riesgo son aquellos con una alta concentración de urea, otras alteraciones metabólicas (hiponatremia, acidosis metabólica) y enfermedades subyacentes (sobre todo patología neurológica o cardíaca). No existen actualmente pruebas para confirmar esta entidad, por lo que es fundamental mantener un alto índice de sospecha y reducir el riesgo con un acondicionamiento y prescripción adecuados²⁵.

Bibliografía

1. Borzych-Duzalka D, Aki TF, Azocar M, White C, Harvey E, Mir S, *et al.* Peritoneal Dialysis Access Revision in Children: Causes, Interventions, and Outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(1):105-12.
2. Kamath N, Reddy HV, Iyengar A. Clinical and dialysis outcomes of manual chronic peritoneal dialysis in low-body-weight children from a low-to-middle-income country. *Perit Dial Int.* 2020;40(1):6-11.
3. Andreoli MCC, Totoli C. Peritoneal Dialysis. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2020;66Suppl 1(Suppl 1):s37-s44.
4. Bakal U, Sarac M, Tartar T, Aydin M, Kara A, Gurgoze MK, *et al.* Peritoneal dialysis in children: Infectious and mechanical complications: Experience of a tertiary hospital in Elazığ, Turkey. *Niger J Clin Pract.* 2022;25(8):1227-32.
5. von Lilien T, Salusky IB, Yap HK, Fonkalsrud EW, Fine RN. Hernias: a frequent complication in children treated with continuous peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis.* 1987;10(5):356-60.
6. Aksoy GK, Ekim M, Bakkaloğlu SA, Coşkun S, Delibaş A, Conkar S, *et al.* Evaluation of non-infectious complications of peritoneal dialysis in children: a multicenter study. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(2):417-23.
7. Choudhary G, Manapragada PP, Wallace E, Bhambhani P. Utility of Scintigraphy in Assessment of Noninfectious Complications of Peritoneal Dialysis. *J Nucl Med Technol.* 2019;47(2):163-8.
8. Petgrave Y, Johnson B, Shah S, Minifee P, Swartz SJ. Surgical correction of hydrothorax complicating pediatric peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2021;41(1):122-4.
9. Fischbach M, Zaloszyk A, Schaefer B, Schmitt C. Adapted automated peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial.* 2014;30:94-7.
10. Fischbach M, Warady BA. Peritoneal dialysis prescription in children: bedside principles for optimal practice. *Pediatr Nephrol.* 2009;24(9):1633-42; quiz 40, 42.
11. LaPlant MB, Saltzman DA, Segura BJ, Acton RD, Feltis BA, Hess DJ. Peritoneal dialysis catheter placement, outcomes and complications. *Pediatr Surg Int.* 2018;34(11):1239-44.
12. Radtke J, Schild R, Reismann M, Ridwelski RR, Kempf C, Nashed B, *et al.* Obstruction of peritoneal dialysis catheter is associated with catheter type and independent of omentectomy: A comparative data analysis from a transplant surgical and a pediatric surgical department. *J Pediatr Surg.* 2018;53(4):640-3.
13. Lemoine C, Keswani M, Superina R. Factors associated with early peritoneal dialysis catheter malfunction. *J Pediatr Surg.* 2019;54(5):1069-75.
14. Esposito F, Di Serafino M, Ambrosio C, Panico MR, Malacario F, Mercogliano C, *et al.* Chronic peritoneal dialysis in children: the role of ultrasound in the diagnosis of peritoneal catheter obstruction. *J Ultrasound.* 2016;19(3):191-6.
15. Lima M, Di Salvo N, Marchi G, Catania VD, Libri M, Gargano T. Peritoneal dialysis catheters in pediatric patients: 10 years of experience in a single centre. *Pediatr Med Chir.* 2020;42(1).
16. Crabtree JH, Shrestha BM, Chow KM, Figueiredo AE, Povlsen JV, Wilkie M, *et al.* Creating and Maintaining Optimal Peritoneal Dialysis Access in the Adult Patient: 2019 Update. *Perit Dial Int.* 2019;39(5):414-36.
17. Afshan S, Earl TM, Anderson CD, Dixit M. A Rare Complication of Peritoneal Dialysis (PD) Catheter: Perforation of Sigmoid Colon by Migrating Tip of Peritoneal Dialysis Catheter. *Am J Case Rep.* 2020;21:e922828.
18. Kosmadakis G, Albaret J, Da Costa Correia E, Somda F, Aguilera D. Constipation in Peritoneal Dialysis Patients. *Perit Dial Int.* 2019;39(5):399-404.
19. Sanchez Moreno A, De la Cerda Ojeda F. Diálisis Peritoneal. In: Oviedo Ud, editor. *Máster en Nefrología Pediátrica 2020-222021.*
20. Suzuki R, Sato M, Murakoshi M, Kamae C, Kanamori T, Nishi K, *et al.* Eosinophilic peritonitis in children on chronic peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(6):1571-7.
21. Cheung CK, Khwaja A. Chylous ascites: an unusual complication of peritoneal dialysis. A case report and literature review. *Perit Dial Int.* 2008;28(3):229-31.
22. Wu X, Vega M, Swartz SJ, Michael M. Milky appearance of peritoneal fluid in a neonate on peritoneal dialysis due to end-stage renal disease: Questions. *Pediatr Nephrol.* 2018;33(1):71-2.
23. Sharma V, Moinuddin Z, Summers A, Shenoy M, Plant N, Vranic S, *et al.* Surgical management of Encapsulating Peritoneal Sclerosis (EPS) in children: international case series and literature review. *Pediatr Nephrol.* 2022;37(3):643-50.
24. Köksoy AY, Bako D, Şimşek M, Doğan S, Özçiftçi G. An unusual complication of peritoneal dialysis: Answers. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(7):2061-3.
25. Raina R, Davenport A, Warady B, Vasistha P, Sethi SK, Chakraborty R, *et al.* Dialysis disequilibrium syndrome (DDS) in pediatric patients on dialysis: systematic review and clinical practice recommendations. *Pediatr Nephrol.* 2022;37(2):263-74.