



ORIGINAL BREVE

Uso de diálisis peritoneal en neonatos tras cirugía cardiaca con circulación extracorpórea[☆]

M.J. Rodríguez Castaño^{a,*}, A. Alcaráz Romero^c, A. Rodríguez Ogando^b y S. Villar Castro^a

^a Servicio de Neonatología, Hospital Materno-Infantil Gregorio Marañón, Madrid, España

^b Cardiología Pediátrica, Hospital Materno-Infantil Gregorio Marañón, Madrid, España

^c Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Materno-Infantil Gregorio Marañón, Madrid, España

Recibido el 13 de julio de 2012; aceptado el 23 de junio de 2013

Disponible en Internet el 6 de octubre de 2013

PALABRAS CLAVE

Diálisis peritoneal;
Cirugía cardiaca;
Neonatos

Resumen

Introducción: La terapia de sustitución renal es necesaria hasta en el 10% de los niños que sufren cirugía cardiaca. La diálisis peritoneal (DP) es la modalidad preferida en el periodo neonatal.

Objetivo: Evaluar la seguridad, la eficacia y los factores perioperatorios asociados a la necesidad de DP.

Material y métodos: Revisión retrospectiva de neonatos sometidos a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea (CEC) durante 2 años. Seleccionamos para su análisis y comparación un grupo de casos que precisaron de DP y otro aleatorizado de controles que no precisaron ninguna técnica de depuración extrarrenal.

Resultados: Setenta y seis neonatos fueron sometidos a cirugía cardiaca con CEC y 24 precisaron DP. La necesidad de DP se asoció al bajo gasto en el postoperatorio inmediato y al mayor tiempo de ventilación mecánica. La indicación más frecuente fue la oligoanuria relativa. La técnica fue efectiva en el 66% de los pacientes. Solo en un caso registramos complicaciones.

Conclusiones: La indicación más frecuente de DP tras la cirugía cardiaca mediante CEC en neonatos es la oligoanuria. La necesidad de depuración extrarrenal se asocia con el bajo gasto y conlleva mayor tiempo de ventilación mecánica. La DP es una técnica eficaz y con pocas complicaciones en estos pacientes.

© 2012 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Peritoneal dialysis;
Cardiac surgery;
Neonates

Use of peritoneal dialysis in newborns undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass

Abstract

Introduction: Renal replacement therapy is required in up to 10% of children undergoing cardiac surgery. Peritoneal dialysis (PD) is the preferred treatment method in the neonatal period.

[☆] Presentación previa en el 60º Congreso de la Asociación Española de Pediatría. Valladolid, junio 2011. xxiii Congreso de Neonatología y Medicina Perinatal de la SEN. Oviedo, octubre 2011.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mariyou100@hotmail.com (M.J. Rodríguez Castaño).

Objective: To evaluate safety, efficacy and perioperative factors associated with the need for PD.

Material and methods: Retrospective review of clinical charts over a two-year period of newborns undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass (CPB). The group of cases requiring PD were compared with a group of random controls that did not require any renal replacement therapy.

Results: A total of 76 infants underwent cardiac surgery with CPB, of which 24 required PD. The need for PD was associated with low cardiac output in the immediate postoperative period and longer mechanical ventilation. The most frequent indication was fluid overload. The technique was effective in 66% of patients. Complications were only recorded in one patient.

Conclusions: The most common indication for PD after cardiac surgery with CPB in neonates is fluid overload. The need for renal replacement therapy is associated with low cardiac output and a longer duration of mechanical ventilation. PD is an effective technique with few complications in these patients.

© 2012 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El daño renal agudo (DRA) afecta al 5-20% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca mediante circulación extracorpórea (CEC)¹⁻⁶.

Su diagnóstico se basa en las cifras de creatinina plasmática y/o en oliguria, que conlleva sobrecarga de líquidos y edema⁶; la optimización de las técnicas de depuración extrarrenal (TDE) es fundamental^{1,7}. La diálisis peritoneal (DP) es la preferida en el periodo neonatal; es fácil de realizar, no requiere heparinización y es bien tolerada incluso en los pacientes hemodinámicamente inestables^{4,6}.

El objetivo del estudio es describir nuestra experiencia con el uso de DP en neonatos sometidos a cirugía cardíaca con CEC y evaluar la seguridad y la eficacia. El objetivo secundario es estudiar los factores perioperatorios asociados a la necesidad de TDE.

Material y métodos

Estudio retrospectivo caso-control realizado en un hospital terciario entre enero 2009-diciembre 2010. Se incluyeron los neonatos sometidos a cirugía cardíaca (1.^a intervención) con CEC. Seleccionamos todos los pacientes que precisaron DP y un grupo aleatorizado de controles (razón 1:1) que no precisaron TDE, sometidos a un procedimiento quirúrgico de gravedad similar según el score RACHS-1 (fig. 1).

Recogimos los datos epidemiológicos, clínicos y analíticos. Registramos la técnica quirúrgica y los parámetros relacionados con la magnitud de la agresión quirúrgica. Estudiamos los datos relativos a la morbilidad postoperatoria. Definimos el bajo gasto como la presencia de signos o síntomas (taquicardia, oliguria, parada cardiorrespiratoria) que requieren un tratamiento adicional farmacológico o mecánico (ECMO, aumento de inotrópicos, etc.).

A todos los pacientes les fue colocado un catéter de diálisis tipo Tenckhoff en el acto quirúrgico, mediante abordaje supradiafragmático; y todos recibieron profilaxis antibiótica perioperatoria.

En los pacientes mayores de 3 días de vida, se definió DRA como el aumento de creatinina al menos 1,5 veces

u oligoanuria menor de 1 ml/kg/h durante 6 h; mientras que en los menores de 72 h de vida, cuando presentaron concentraciones de creatinina sérica mayores de 1,2 mg/dl u oligoanuria menor de 1 ml/kg/h durante más de 6 h.

En lo referente a la DP registramos los datos relativos a la indicación (sobrecarga de volumen, DRA, alteraciones iónicas). Se siguió el protocolo habitual de la Unidad; se emplearon soluciones estándar de DP; el volumen inicial de intercambio fue 10 ml/kg; la duración de cada ciclo fue de una hora (20 min de entrada, 20 min de permanencia y 20 min de salida). La frecuencia de los ciclos, el volumen de cada intercambio y la concentración de glucosa se ajustaron según las necesidades del paciente. Se consideró fracaso de la técnica la necesidad de hemofiltración, por complicaciones mecánicas o baja ultrafiltración relativa.

En el análisis de datos se utilizó el programa SPSS®. Se presentan como frecuencias y porcentajes o mediana y

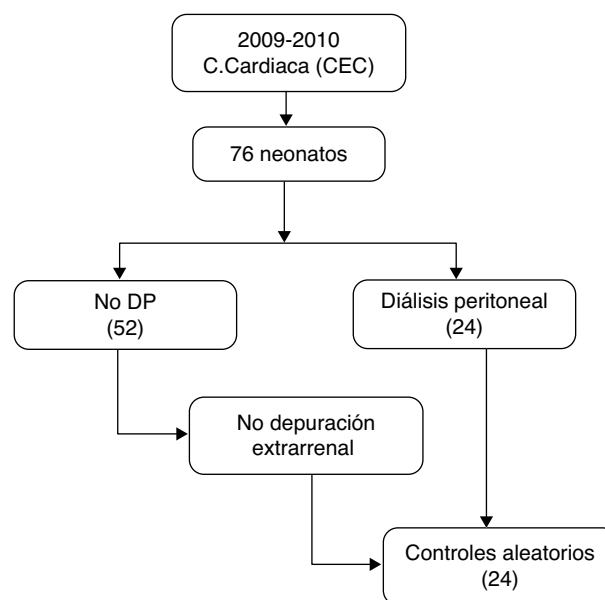


Figura 1 Selección de pacientes.

Tabla 1 Características basales

VARIABLES	Diálisis peritoneal	No diálisis peritoneal	Significación
Sexo; (v/M)	16/8	16/8	0,846
Edad; (días)	6,5 (4,2-15)	6,5 (3,7-11,7)	0,558
Peso; (g)	3.325 (2.905-3.617)	3.175 (2.830-3.405)	0,387
Prematuridad; n (%)	2 (8)	0	0,25
IC preoperatorio; n (%)	8 (33,3)	9 (37,5)	0,763
Cianosis; n (%)	4 (16,7)	10 (41,7)	0,111
IR preoperatorio; n (%)	1 (4)	3 (12,5)	0,609

Edad: mediana días (rango intercuartílico); Peso: mediana gramos (rango intercuartílico); v/M: varones/mujeres.

Tabla 2 Variables quirúrgicas

VARIABLES	Diálisis peritoneal	No diálisis peritoneal	Significación estadística
<i>Técnica quirúrgica; (n)</i>			0,621
Norwood	8	5	
Cirugía Arco	3	5	0,628
Otras	13	14	0,577
<i>Minutos CEC</i>	180 (145-220)	178 (113-234)	0,77
<i>Minutos clampaje aórtico</i>	86 (69-107)	98 (57-125)	
<i>Parada circulatoria; (n)</i>	13	15	

CEC: mediana minutos circulación extracorpórea (p25-p75); Minutos clampaje aórtico: mediana minutos (p25-p75).

percentiles. La comparación entre grupos se realizó mediante la Chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher para variables cualitativas y la U de Mann-Whitney para variables cuantitativas. Se consideró significativo $p < 0,05$.

Resultados

En el periodo de estudio, 76 neonatos fueron sometidos a cirugía cardíaca con CEC, de los cuales, 24 precisaron DP. De los 52 pacientes restantes se seleccionaron otros 24 que cumplían criterios para ser controles (selección realizada en orden de presentación). Las características basales de ambos grupos se presentan en la [tabla 1](#). No encontramos diferencias significativas en cuanto a edad, sexo, peso ni situación clínica preoperatoria. Tampoco hubo diferencias en los diagnósticos ni en los parámetros de agresión quirúrgica ([tabla 2](#)).

Los datos referentes a la cirugía y a la morbilidad postoperatoria se presentan en las [tablas 2 y 3](#). Todos los casos cumplieron criterios de DRA, mientras que en el grupo control lo hicieron 9 niños ([tabla 3](#)). La utilización de DP se asoció significativamente al bajo gasto postoperatorio o a arritmias en el postoperatorio inmediato, y estos niños requirieron mayor tiempo de ventilación mecánica. Sin embargo, no tuvieron mayor mortalidad ni un ingreso más prolongado ([tabla 3](#)).

Respecto a la DP la mediana de tiempo de inicio tras la cirugía fue de 8 h (6-24 h). La indicación más frecuente fue la sobrecarga de volumen (23 pacientes). Solo en un caso se inició DP por hiperpotasemia. El volumen máximo de intercambio fue de 20 ml/kg en ciclos de una hora. La concentración inicial de glucosa en el líquido de diálisis fue 1,5%, posteriormente, 8 pacientes precisaron una concentración de 2,3% para lograr ultrafiltración adecuada. La DP se mantuvo una mediana de 24 h (13-54 h) y fue efectiva en el 66% de los pacientes, mientras que 8 precisaron

Tabla 3 Morbilidad postoperatoria

VARIABLES	Diálisis peritoneal	No diálisis peritoneal	Significación estadística
Bajo gasto; n (%)	14 (58,3)	2 (8,3)	< 0,01
Arritmia; n (%)	8 (33,3)	2 (8,3)	0,033
Días VM ^a	13 (11-18)	9 (5-17,2)	0,046
Días estancia UCIN ^a	20 (15-30)	20 (14-30,2)	0,594
Exitus; n (%)	3 (12,5)	5 (20,8)	0,701
DRA; n (%)	24 (100)	9 (37,5)	< 0,001

Días estancia UCIN: mediana días estancia en cuidados intensivos neonatales (p25-p75); Días VM: mediana días ventilación mecánica (rango intercuartílico).

^a Corregido por mortalidad (excluidos exitus).

hemodiafiltración veno-venosa continua. No hubo complicaciones salvo en un caso (obstrucción de catéter).

Discusión

El DRA es una complicación frecuente tras cirugía cardiaca con CEC en niños, con una incidencia entre el 5-20%⁶⁻⁹. La etiopatogenia es multifactorial con una implicación de factores inflamatorios y hemodinámicos entre otros.

Identificar los factores de riesgo de DRA que requiera TDE en los pacientes pediátricos sometidos a este tipo de intervención, ha sido el objetivo de varios estudios que revelan que la complejidad de la cardiopatía y la técnica quirúrgica, el bajo gasto postoperatorio, y la edad se asocian al DRA postoperatorio y a la mortalidad^{4,6-10}.

Sin embargo, son pocas las publicaciones que hacen referencia exclusivamente al periodo neonatal^{6,9}.

En nuestra serie, la incidencia de DRA postoperatorio fue del 57%, y la necesidad de DP del 31%; mayor a lo publicado en estudios que incluyen niños de mayor edad^{1,4,8}. La variabilidad en la incidencia referida probablemente es multifactorial, siendo la indicación de DP el factor más importante. Cuando se emplea esta técnica como terapia coadyuvante para el manejo hídrico en el postoperatorio se describen incidencias de hasta el 53% de uso principalmente en los pacientes más jóvenes^{1,11-13}.

En nuestro estudio, a diferencia de lo observado en los pacientes pediátricos, ni la situación clínica preoperatoria ni la magnitud de la agresión quirúrgica son factores de riesgo de DRA. Puede influir en esta diferencia el tamaño muestral, y la complejidad de las cardiopatías y las cirugías.

Sí encontramos que la necesidad de TDE se asociaba al bajo gasto y arritmias en el postoperatorio inmediato como ocurre en otras publicaciones^{4,6-10}.

Parece, entonces, que la inestabilidad hemodinámica postoperatoria asociada a la complejidad de la cirugía son factores relevantes para el desarrollo de DRA, por lo que la mejora en la técnica quirúrgica y la optimización del tratamiento médico podrían minimizar el DRA.

Una vez que el DRA se presenta, es necesario emplear una TDE que evite una sobrecarga global de líquidos.

Aunque la elección de la TDE más apropiada es controvertida, la DP ofrece ventajas respecto a la hemofiltración, especialmente en el periodo neonatal ya que evita la anticoagulación y el establecimiento de un acceso vascular^{6,14}.

En nuestra práctica habitual, al contar con un catéter de DP colocado en el acto quirúrgico, resulta una técnica fácil y accesible, lo que permite iniciarla precozmente tras la cirugía.

Se ha especulado con que el uso profiláctico y el inicio precoz de la DP lleva a un mejor control del balance hídrico y esto se relaciona con menor mortalidad^{1,15}. Aunque establecer dicha relación no es el objeto de nuestro estudio parece que los determinantes más importantes del pronóstico de los pacientes que precisan DP son el estado cardiopulmonar pre y postoperatorio más que el estado renal o el momento de inicio de la DP *per se*. Así pues, no encontramos diferencias respecto a los pacientes que no precisaron DP en lo referente a la morbimortalidad postoperatoria.

La indicación más habitual para la instauración de DP es la sobrecarga de volumen.

En nuestra serie, se consiguió regular la sobrecarga hídrica hasta en el 66% de los pacientes, y fue bien tolerada^{16,17}.

En resumen, el DRA tras la cirugía cardiaca con CEC es frecuente en los pacientes neonatales. La necesidad de TDE es más probable en los neonatos que desarrollan bajo gasto o arritmias y conlleva mayor morbilidad postoperatoria. La DP es efectiva y con pocas complicaciones, por lo que debe intentarse como TDE de elección en los neonatos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Bojan M, Gioanni S, Vouhé PR, Journois D, Pouard P. Early initiation of peritoneal dialysis in neonates and infants with acute kidney injury following cardiac surgery is associated with a significant decrease in mortality. *Kidney Int.* 2012;82:474-81.
- Pedersen KR, Povlsen JV, Christensen S, Pedersen J, Hjortholm K, Larsen SH, et al. Risk factors for acute renal failure requiring dialysis after surgery for congenital heart disease in children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51:1344-9.
- Boigner H, Brannath W, Hermon M, Stoll E, Burda G, Trittenwein G, et al. Predictors of mortality at initiation of peritoneal dialysis in children after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:61-5.
- Chan KL, Ip P, Chiu CS, Cheung YF. Peritoneal dialysis after surgery for congenital heart disease in infants and young children. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:1443-9.
- Xinjin L, Jianping X, Xiangdong S, Xia C. Peritoneal dialysis after repair of congenital heart disease in children. *Chin Med Sci J.* 2003;18:100-4.
- Morelli S, Ricci Z, di Chiara L, Stazi GV, Polito A, Vitale V, et al. Renal replacement therapy in neonates with congenital heart disease. *Contrib Nephrol.* 2007;156:428-33.
- Pedersen KR, Hjortdal VE, Christensen S, Pedersen J, Hjortholm K, Larsen SH, et al. Clinical outcome in children with acute renal failure treated with peritoneal dialysis after surgery for congenital heart disease. *Kidney Int Suppl.* 2008;108: S81-6.
- Baskin E, Gulleroglu KS, Saygili A, Aslamaci S, Varan B, Tokel K. Peritoneal dialysis requirements following open-heart surgery in children with congenital heart disease. *Ren Fail.* 2010;32:784-7.
- Askenazi DJ, Ambalavanan N, Goldstein SL. Acute kidney injury in critically ill newborns: what do we know? What do we need to learn. *Pediatr Nephrol.* 2009;24:265-74.
- Chien JC, Hwang BT, Weng ZC, Meng LC, Lee PC. Peritoneal dialysis in infants and children after open heart surgery. *Pediatr Neonatol.* 2009;50:275-9.
- Blinder JJ, Goldstein SL, Lee VV, Baycroft A, Fraser CD, Nelson D, et al. Congenital heart surgery in infants: Effects of acute kidney injury on outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143:368-74.
- Sorof JM, Stromberg D, Brewer ED, Feltes TF, Fraser Jr CD. Early initiation of peritoneal dialysis after surgical repair of congenital heart disease. *Pediatr Nephrol.* 1999;13:641-5.
- Dittrich S, Dähnert I, Vogel M, Stiller B, Haas NA, Alexi-Meskishvili V, et al. Peritoneal dialysis after infant open

- heart surgery: Observations in 27 patients. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:160-3.
14. Werner HA, Wensley DF, Lirenman DS, LeBlanc JG. Peritoneal dialysis in children after cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;113:64-8.
 15. Alkan T, Akçevin A, Türkoglu H, Paker T, Sasmazel A, Bayer V, et al. Postoperative prophylactic peritoneal dialysis in neonates and infants after complex congenital cardiac surgery. *ASAIO J.* 2006;52:693-7.
 16. Morris KP, Butt WW, Karl TR. Effect of peritoneal dialysis on intra-abdominal pressure and cardio-respiratory function in infants following cardiac surgery. *Cardiol Young.* 2004;14:293-8.
 17. Dittrich S, Vogel M, Dähnert I, Haas NA, Alexi-Meskishvili V, Lange PE. Acute hemodynamic effects of post cardiectomy peritoneal dialysis in neonates and infants. *Intensive Care Med.* 2000;26:101-4.