

Hospital Pediátrico «William Soler»
Cardiocentro

Incidencia de parálisis diafragmática después de cirugía cardíaca

Dr. Luis Bravo Pérez de Ordaz,¹ Dr. Javier Ozores Suarez² y Lic. Yosnaiby Miranda Pérez³

RESUMEN

El daño del nervio frénico debido a cirugía cardíaca es la principal causa de parálisis diafragmática en los niños. Determinamos la incidencia de esta afección después de cirugía cardíaca y evaluamos la evolución clínica y tratamiento quirúrgico aplicados a estos pacientes. Se realizó un análisis retrospectivo de 8 pacientes con parálisis diafragmática operados en un período de 26 meses. La incidencia de parálisis diafragmática fue de 8/651(1,2 %). La fístula de Blalock Taussig fue el proceder quirúrgico causante en 4 (50 %) pacientes, lo cual representa una incidencia de 4/63 (6,3 %). El 42,8 % de los pacientes había recibido una cirugía torácica previa. Se realizó plicatura diafragmática a 5 pacientes (62,5%). El tiempo mediano entre cirugía cardíaca y plicatura fue de 3 días (rango 2-23 días). La mediana del tiempo de ventilación mecánica después de cirugía cardíaca fue de 10 días (rango 5-33 días) en los pacientes con plicatura y de 6 días (rango 19 horas-12 días) en los pacientes sin plicatura ($p = 0,39$). La edad mediana de los pacientes que requirieron plicatura fue 1 mes (rango 10 días-18 meses), mientras que en los restantes fue de 84 meses (rango 4-100 meses) ($p = 0,04$). El tiempo mediano entre plicatura y extubación exitosa fue de 3,5 días (rango 3-10 días). La mortalidad en pacientes con parálisis diafragmática fue del 25 % (2 pacientes). La parálisis diafragmática fue una complicación frecuente, y fue la fístula sistémico-pulmonar el proceder quirúrgico asociado más importante. La mortalidad fue elevada a pesar de que la plicatura diafragmática se realizó con relativa precocidad.

Palabras clave: Parálisis diafragmática, plicatura diafragmática, cirugía cardíaca.

La parálisis diafragmática (PD) debido a daño del nervio frénico es una rara complicación respiratoria que puede ser grave en los lactantes y en los niños pequeños.¹⁻³ Antes del advenimiento de la cirugía cardíaca para las cardiopatías congénitas, la mayoría de los daños del nervio frénico y PD seguían a un trauma obstétrico. En años recientes, se ha reportado un creciente número de lesiones del nervio frénico como resultado de procedimientos quirúrgicos torácicos.⁴⁻⁹ Hoy esta es la principal causa de PD en los niños y tiene una incidencia de 0,3-12,8 %, ^{3,5,10,11} aunque por estudios electrofisiológicos varía de 10 a 85 %.¹²

La parálisis diafragmática puede presentarse junto con dificultad respiratoria, atelectasia, neumonía recurrente o incapacidad para el destete del respirador.¹³ Puede sospecharse la PD por la elevación de un hemidiafragma en las radiografías de tórax y se confirma el diagnóstico mediante ultrasonido o fluoroscopia. Durante los últimos años la plicatura diafragmática se ha convertido en el tratamiento de elección en los pacientes con PD y dificultad respiratoria o incapacidad para el destete del respirador.

Los objetivos de este estudio retrospectivo fueron determinar la incidencia de PD en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca y evaluar la evolución clínica y el tratamiento quirúrgico de estos.

MÉTODOS

En el Cardiocentro Pediátrico «William Soler» fueron sometidos a cirugía cardíaca 651 pacientes entre agosto de 2003 y diciembre de 2005. Se diagnosticó parálisis diafragmática en 8 pacientes (1,2 %). De las historias clínicas se recogieron los datos personales, procedimientos quirúrgicos y evolución posoperatoria de los pacientes.

Se sospechó PD ante la imposibilidad de destete del respirador, movimiento paradójico del abdomen durante respiraciones espontáneas y elevación del diafragma en las radiografías de tórax. Se confirmó el diagnóstico mediante ultrasonido o fluoroscopia. Se indicó plicatura en los casos de dificultad respiratoria e incapacidad de destete del respirador. Consideramos dificultad respiratoria cuando se observó taquipnea, dependencia de oxígeno o retención de CO₂. La técnica quirúrgica para la plicatura diafragmática consistió en toracotomía del lado paralizado a nivel del sexto o séptimo espacio intercostal y fijación del diafragma mediante sutura con puntos acorchados en forma de U.

Las estadísticas descriptivas se reportaron como valores medianos y rangos. Se utilizó la prueba *t* de Student para la comparación de los grupos. Se consideró estadísticamente significativo el valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La incidencia de PD fue de 8/651(1,2 %). La tabla muestra las características de los pacientes que presentaron parálisis diafragmática. El 62,5 % de los pacientes fueron menores de 1 año y no hubo predominio de sexo (varones, 50 %).

Tabla. Características de los pacientes con parálisis diafragmática

Edad (meses)	Peso (kg)	Sexo	Procedimiento quirúrgico	Cirugía previa	Plicatura diafragmática	Ventilación mecánica	Mortalidad
18	7	F	Reparación de DSAVC	Sí	Sí	33 días	No
84	17	F	Glenn bidireccional	Sí	No	6 días	No
1	3,6	M	Switch arterial	Sí	Sí	10 días	No
10 días	3,5	F	FBTD	No	Sí	6 días	No
100	36	M	Aortoplastia valvular	No	No	19 horas	No
4	6,4	M	Fístula central	No	No	12 días	Sí
7	3,5	M	FBTD	No	Sí	5 días	No
20 días	3,3	F	FBTD	No	Sí	10 días	Sí

DSAVC: Defecto de septación aurículo-ventricular completo; FBTD: Fístula de Blalock-Taussig derecha.

En relación con los procedimientos quirúrgicos, la fístula sistémico-pulmonar precedió la PD en 4 casos (50 %), lo que representó una incidencia de 4/63 (6,3 %). El 42,8 % de los pacientes con PD fueron sometidos a cirugía torácica anteriormente y 5 pacientes (62,5 %) recibieron plicatura diafragmática.

El tiempo mediano entre la cirugía cardíaca y plicatura fue de 3 días (rango 2-23 días). El tiempo mediano de ventilación mecánica después de la cirugía cardíaca fue de 10 días (rango 5-33 días) en los pacientes con plicatura y 6 días (rango 19 horas-12 días) en los pacientes sin plicatura ($p = 0,39$). La edad mediana de los pacientes que requirieron plicatura fue de 1 mes (rango 10 días-18 meses) y la de los pacientes no plicados, de 84 meses (rango 4-100 meses) ($p = 0,04$). El tiempo mediano entre plicatura y extubación exitosa fue de 3,5 días (rango 3-10 días).

El hemidiafragma paralizado fue del lado derecho en 5 pacientes (62,5 %), del lado izquierdo en 2 (25 %) y bilateral en uno (12,5 %). Se registró mortalidad en 2 pacientes (25 %) con parálisis diafragmática. Las muertes fueron debido a tromboembolismo pulmonar, en un caso, y sepsis grave en otro.

DISCUSIÓN

En nuestro análisis retrospectivo el 1,2 % de incidencia de PD después de cirugía cardíaca es comparable con otros estudios retrospectivos que muestran una incidencia de 0,3 a 5,7 %.^{3,8-10,13,14} En estudios prospectivos la incidencia reportada varía de 10 a 85 %, lo cual indica un número significativo de casos no diagnosticados.^{9,11,12,15}

La edad de pacientes plicados fue significativamente inferior a la de los no plicados, lo que confirma la observación de que los lactantes y niños pequeños toleran menos la PD que los niños mayores, pues los lactantes dependen principalmente de la contracción diafragmática para el intercambio gaseoso adecuado. Sus músculos intercostales son débiles y la caja torácica tiene una orientación más horizontal. Además, las estructuras mediastínicas presentan mayor movilidad hacia el lado contralateral en la inspiración. El

diafragma paralizado se mueve paradójicamente con las presiones intrapleurales negativas, lo cual disminuye la capacidad residual funcional y facilita las atelectasias.^{3,11,13,16-20}

La fístula sistémico-pulmonar fue el principal procedimiento quirúrgico asociado a la PD. Nuestros resultados, con una incidencia de 6,3 %, son similares a los de otras series (2,1-19 %).^{3,9-11,13,15,16,19-21} Tras analizar a 3071 pacientes con cirugía cardíaca, Akay y cols. encontraron una mayor incidencia de PD después de la corrección de tetralogía de Fallot (31,5 %), de fístulas de Blalock Taussig (11,1 %) y de cierres de comunicación interventricular (CIV) con parche en la arteria pulmonar (11,1 %). La cirugía cardíaca previa es otro factor que incrementa el riesgo de PD. En nuestra serie, el 42,8 % de los pacientes habían recibido una cirugía cardíaca. La tasa reportada en la literatura varía de 9 a 49 %.^{3,9,11,16,17}

La plicatura diafragmática es el tratamiento de elección ante la parálisis diafragmática, especialmente en los niños menores de 1 año. Sin embargo, todavía existe controversia en cuanto al mejor momento para su realización. Algunos autores plantean que la plicatura debe ser realizada tan pronto se diagnostique la PD,^{6,7} mientras otros recomiendan esperar de 1 a 6 semanas en anticipación de una recuperación espontánea.^{5,15-17,19-22} No obstante, el éxito de la plicatura tardía puede verse amenazado por la atrofia del diafragma.¹³

Estamos de acuerdo con los autores que sugieren que la decisión debe estar basada en el estado respiratorio del paciente.³ En nuestra serie el tiempo mediano entre la cirugía cardíaca y la plicatura fue de 3 días, menor que lo reportado por *Joho-Arreola* y que *Akai* y cols. (21 y 12 días, respectivamente).^{13,14}

Respecto al impacto de la plicatura en el tiempo de ventilación mecánica, existen reportes que describen una reducción después de la plicatura.^{8-11,18} En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas del tiempo de ventilación mecánica entre un grupo y otro, pero el estudio fue retrospectivo y por esta razón no son comparables los grupos con plicatura y sin ella.

La tasa de mortalidad de pacientes con PD fue alta (25 %), similar a los resultados de *Joho-Arreola* (23 %)¹³ y de *Akai* (19 %).¹⁴ Ello es debido a la complejidad de las cardiopatías congénitas y a la elevada morbilidad posoperatoria que las acompaña. Pero cabe señalar que nuestros resultados están limitados por lo reducido del tamaño de la serie.

Finalmente, podemos concluir que la parálisis diafragmática presentó una elevada incidencia y que la fístula sistémico-pulmonar fue el proceder quirúrgico asociado más importante. Aunque el tratamiento quirúrgico (plicatura diafragmática) se realizó de forma relativamente precoz, los pacientes con PD sufrieron una elevada mortalidad.

SUMMARY

The phrenic nerve injury due to cardiac surgery is the main cause of diaphragmatic paralysis in children. The incidence of this affection after cardiac surgery was determined, and the clinical evolution and surgical treatment applied to these patients were evaluated. A retrospective analysis of 8 patients with diaphragmatic paralysis operated on in a period of 26 months was made. The incidence of diaphragmatic paralysis was 8/651 (1.2 %). Blalock Taussing's shunt was the causing surgical procedure in 4 patients (50 %), accounting for an incidence of 4/63 (6.3 %). 42.8 % of the patients had underwent previous thoracic surgery. Diaphragmatic plication was carried out in 5 patients (62.5 %). The mean time between heart surgery and plication was 3 days (range 2-23 days). The mean time of mechanical ventilation after heart surgery was 10 days (range 5-33 days) among patients with plication, and of 6 days (range 19 hours-12 days) in patients without plication ($p = 0.39$). The mean age of the patients requiring plication was 1 month (range 10 days – 18 months), whereas in the rest it was 84 months (range 4-100 months) ($p = 0.04$). The mean time between plication and successful extubation was 3.5 days (range 3-10 days). The mortality in patients with diaphragmatic paralysis was 25 % (2 patients). Diaphragmatic paralysis was a common complication, and the systemic-pulmonary shunt was the most important associated surgical procedure. Mortality was high in spite of the fact that diaphragmatic plication was performed early.

Key words: Diaphragmatic paralysis, diaphragmatic plication, cardiac surgery.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Affatato A, Villagra F, De Leon JP, Gomez R, Checa SL, Vellibre D, *et al.* Phrenic nerve paralysis following pediatric cardiac surgery. Role of diaphragmatic plication. *J Cardiovasc Surg.* 1988;29:606-9.
2. Haller JA, Pickard LR, Tepas JJ, Rogers MC, Robotham JL, Shorter N, *et al.* Management of diaphragmatic paralysis in infants with special emphasis on selection of patients for operative plication. *J Pediatr Surg.* 1979;14(6):779-84.
3. De Leuw M, Williams JM, Freedom RM, Williams WG, Shemie SD, McCrindle BW. Impact of diaphragmatic paralysis after cardiothoracic surgery in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;118(3):510-7.
4. Greene W, L'Heureux P, Hunt CE. Paralysis of diaphragm. *Am J Dis Child* 1975;129:1402-5.
5. Schwartz MZ, Filler RM. Plication of the diaphragm for symptomatic phrenic nerve paralysis. *J Pediatr Surg.* 1978;13(3):259-63.
6. Stauffer UG, Rickham PP. Acquired eventration of the diaphragm in the newborn. *J Pediatr Surg.* 1972;7(6):635-40.
7. Stauffer UG. Die relaxatio diaphragmatica im Kindesalter. Angeborene und erworbene Formen. *Ped Pädol.* 1979;14:313-27.
8. Stone KS, Brown JW, Canal DF, King H. Long-term fate of the diaphragm surgically plicated during infancy and early childhood. *Ann Thorac Surg.* 1987;44:62-5.

9. Zhao HX, D'Agostino RS, Pitlick PT, Shumway NE, Miller C. Phrenic nerve injury complicating closed cardiovascular surgical procedures for congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 1985;39(5):445-9.
10. Kunovsky P, Gibson GA, Pollock JC, Stejskal L, Houston L, Jamieson MPG. Management of postoperative paralysis in infants and children. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1993;7:342-6.
11. Van Onna IEW, Metz R, Jekel L, Wooley SR, Van de wal HJCM. Post cardiac surgery phrenic nerve palsy: value of plication and potential for recovery. *Eur Cardiothorac Surg.* 1998;14:179-84.
12. Dimopoulou I, Daganou M, Dafni U, Karakatsan A, Khoury M, Geroulanos S, *et al.* Phrenic nerve dysfunction after cardiac operations. Electrophysiologic evaluation of risk factors. *Chest.* 1998; 113:8-14.
13. Joho-Arreola A, Bauersfeld U, Stauffer U, Baenziger O, Bernet V. Incidence and treatment of diaphragmatic paralysis after cardiac surgery in children. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005; 27: 53-57.
14. Akay TH, Ozkan S, Gultekin B, Uguz E, Varan B, Sezgin A, *et al.* Diaphragmatic paralysis after cardiac surgery in children: incidence, prognosis and surgical management. *Pediatr Surg Int.* 2006 Apr;22(4):341-6.
15. Langer JC, Filler RM, Coles J, Edmonds JF. Plication of the diaphragm for infants and young children with phrenic nerve palsy. *J paediatr Surg.* 1988;23(8)749-51.
16. Mickell JJ, Sang O, Siewers RD, Galvis AG, Fricker FJ, Mathews RA. Clinical implications of postoperative unilateral phrenic nerve paralysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1978;1978;76(3):297-304.
17. Serraf A, Planche C, Lacour Gayet F, Bruniaux J, Nottin R, BInet JP. Post cardiac surgery phrenic nerve palsy in pediatric patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1990 ;4 :421-4.
18. Shoemaker R, Palmer G, Brown JW, King H. Aggressive treatment of acquired phrenic nerve paralysis in infants and small children. *Ann Thorac Surg.* 1981;32(3):250-9.
19. Tönz M, von Segesser LK, Mihaljevic T, Arbenz U, Stauffer UG, Turina MI. Clinical implications of phrenic nerve injury after pediatric cardiac surgery. *J Pediatr Surg* 1996; 31(9):1265-7.
20. Watanabe T, Trusler GA, Williams WG, Edmonds JF, Coles JG, Hosokawa Y. Phrenic nerve paralysis after pediatric cardiac surgery: retrospective study of 125 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:383-8.
21. Hamilton JRL, Tocewicz K, Elliot MJ, de Leval M, Stark J. Paralyzed diaphragm after cardiac surgery in children: value of plication. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1990; 4:487-91.
22. Tokuda Y, Matsumoto M, Sugita T, Nishizawa J. Nasal mask bilevel positive airway pressure ventilation for diaphragmatic paralysis after pediatric open-heart surgery. *Pediatr Cardiol.* 2004 Sep-Oct; 25(5):552-3.

Recibido: 21 de febrero de 2007. Aprobado: 16 de mayo de 2007.

Dr. Luis Bravo Pérez de Ordaz. San Francisco y Perla, Altahabana, Boyeros. La Habana, Cuba. Correo electrónico: luis.bravo@infomed.sld.cu

1 Especialista de I Grado en Pediatría y Especialista de II Grado en Medicina Intensiva y Emergencias.

2 Especialista de I Grado en Cardiología.
3 Licenciada en
Enfermería.