

Parálisis diafragmática: Patología al alcance del cirujano pediátrico*

P. Abad, J. Lloret, V. Martínez Ibañez, B. Patiño, J. Boix-Ochoa

Departamento de Cirugía Pediátrica, Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebrón, Barcelona

RESUMEN: El nervio frénico es el único motor que inerva el diafragma, su lesión produce parálisis diafragmática o eventración con movimientos paradójicos durante la respiración. El objetivo de nuestro trabajo es analizar los criterios diagnósticos, las indicaciones quirúrgicas, la técnica utilizada, el tiempo en que se lleva a cabo la cirugía y los resultados, valorando también los pacientes que no han sido intervenidos.

Para ello revisamos 53 pacientes diagnosticados de patología del diafragma en los últimos 5 años. De ellos, 1 caso de rotura traumática, 13 hernias diafragmáticas, y 39 con parálisis o eventración diafragmática. Centramos el estudio en estos últimos que fueron diagnosticados mediante escopia en 97% de los casos, electromiograma 5,1%, o ecografía. La etiología de las eventraciones fue en 64% tras cirugía cardíaca y un 10% tras cirugía torácica oncológica. La edad al diagnóstico era de menos de un mes en el 41% casos. En 29 pacientes la parálisis diafragmática fue bien tolerada y fueron extubados entre 24 h y 4 días del diagnóstico. Cuatro pacientes requirieron traqueostomía debido a la intubación prolongada y 2 se trasladaron intubados a otro hospital. En 5 pacientes se practicó una plicatura diafragmática quirúrgica indicada ante la imposibilidad de extubación, o la persistencia de distress respiratorio al intentarlo, siendo demostrada la parálisis por escopia. De estos 1 falleció por sepsis, 2 permanecen con ventilación mecánica y 2 están asintomáticos.

La causa más frecuente de parálisis diafragmática está relacionada con la cirugía cardíaca o mediastínica. En general son bien toleradas, casi asintomáticas, se diagnostican fundamentalmente por escopia y permiten la extubación en un plazo de 24- 48 horas. En nuestro medio es raro que precisen de tratamiento quirúrgico. Los pacientes operados tenían menos de 2 meses de edad ya que es en la etapa neonatal donde tienen más repercusión respiratoria. Deben seguirse criterios estrictos, sin precipitarse para indicar la cirugía.

PALABRAS CLAVE: Parálisis diafragmática; Plicatura diafragmática; Eventración.

DIAPHRAGMATIC PARALYSIS: PATHOLOGY ON THE PEDIATRIC SURGEON HANDS

ABSTRACT: The phrenic nerve is the only motor nerve in the diaphragm.

Correspondencia: Pilar Abad, Departamento de Cirugía Pediátrica, Hospital Materno-Infantil Vall d' Hebron, Passeig Vall d' Hebron 119-129, 08035 Barcelona.

*Presentado en el XXXVIII Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica, Lanzarote, 26 al 29 de mayo 1999.

ragm. The injury will lead to a diaphragmatic paralysis or eventration with paradoxical movements during breathing. The aim of this review is to analyze the diagnostic criteria, surgical indications, and the patients that are not treated by surgery.

We review 53 cases with diaphragmatic pathology in the last 5 years; 19 females and 20 males. One was a diaphragmatic rupture, 13 were diaphragmatic hernias, and 39 had diaphragmatic paralysis. Diaphragmatic paralysis was diagnosed by fluoroscopy in 97%, electromiography 5.1% or ultrasounds.

The etiology was 64% after cardiac surgery and 10% after thoracic oncologic surgery. The age at diagnosis was less than 1 month in 41% cases. In 29 patients the paralysis was well tolerated and were extubated between 24 h and 4 days after the diagnosis, frequently was in the first 48 h. 4 patients need a tracheostomy and 2 went to another hospital. In 5 we performed a diaphragmatic plication because the inability to be extubated or the persistence of respiratory distress. The paralysis was demonstrated by fluoroscopy. 2 patients are asymptomatic, 2 are in mechanical ventilation and 1 died (sepsis).

The most frequent cause of diaphragmatic paralysis was related to cardiac or thoracic surgery. In general, is well tolerated, almost asymptomatic, the patients were extubated between 24 or 48 h. In pediatric population they are few cases that need surgical treatment. The patients that we operated on were less than 2 months old, because is at that age where the repercussion is more important. We must follow strict criteria, without precipitation for the surgical indications.

KEY WORDS: Diaphragmatic paralysis; Diaphragmatic plication; Diaphragmatic eventration.

INTRODUCCIÓN

El nervio frénico es el único de tipo motor que inerva el diafragma⁽¹⁾. Si se lesiona o se paraliza se altera la función del diafragma dando lugar a parálisis diafragmática o eventración con movimientos paradójicos durante la respiración.

Hay un amplio espectro de signos y síntomas de parálisis diafragmática desde disnea, neumonías recurrentes, bronquitis crónicas, dolor torácico, hasta ser asintomáticas, o un hallazgo radiológico sin otras alteraciones.

El objetivo de nuestro trabajo es analizar la patología diafragmática centrándonos en la más frecuente: la parálisis diafragmática. Analizamos los criterios diagnósticos, las indicaciones quirúrgicas, la técnica utilizada, el tiempo en que se

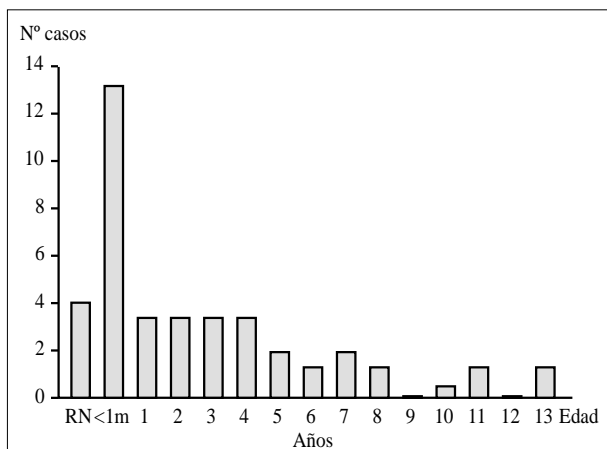


Figura 1. Edades al diagnóstico de parálisis diafragmática en niños que requerían ventilación mecánica.

lleva a cabo la cirugía, los resultados tanto en los operados como en los pacientes que no han precisado intervención y han seguido tratamiento médico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudian retrospectivamente 53 pacientes ingresados desde 1993 hasta 1998 en el hospital Materno Infantil Vall d'Hebrón con patología del diafragma: 13 hernias diafragmáticas, 1 rotura traumática del diafragma y 39 parálisis o eventración diafragmática. El tratamiento quirúrgico está claramente indicado en los casos de hernia diafragmática y en la rotura traumática. Las indicaciones quirúrgicas no están tan establecidas en la patología más frecuente del diafragma: la parálisis diafragmática.

Centramos nuestra revisión en este grupo de pacientes afectados de parálisis diafragmática o eventración.

Los 39 casos diagnosticados de parálisis diafragmática

precisaban ventilación mecánica en el momento del diagnóstico. La radiografía de tórax mostraba la elevación del hemidiafragma afecto, sospecha diagnóstica que se confirmó en el 97% de los casos mediante escopia dinámica que mostraba un movimiento paradójico del diafragma. En 2 casos se practicó electromiografía y en uno, la alteración se detectó mediante ecografía.

Se han descartado los pacientes diagnosticados de parálisis diafragmática que no precisaban ventilación mecánica al diagnóstico.

RESULTADOS

En nuestra serie la patología del diafragma más frecuente es la parálisis diafragmática. El estudio retrospectivo de estos pacientes intubados al diagnóstico indica que el 41% eran menores de un mes de edad cuando se les detectó la parálisis del diafragma (Fig. 1).

La etiología de la parálisis diafragmática se relacionó directamente con la cirugía cardíaca previa en 25 casos (64%), con asfisia neonatal en 4 casos (10,2%), tras cirugía torácica oncológica en 4 (10,2%), neuropatía en 1 caso, tras sección medular traumática en otro caso, 1 afecto de un tumor cerebral, 1 relacionado con la punción de un cateter, 1 tras cirugía de atresia de esófago y otro tras drenaje de un neumotórax. Durante los cinco años que abarca el estudio se intervinieron 1.022 niños de cirugía cardíaca, y tan sólo 25 fueron diagnosticados de parálisis diafragmática (2,4%) mientras permanecieron intubados.

Las edades al diagnóstico reflejan que 16 pacientes son menores de un mes de edad (41%). Por sexos no hay diferencias estadísticamente significativas, 19 niñas (46%) y 20 niños (51%).

En 4 casos la parálisis fue bilateral (10%), 16 sólo del lado derecho (41%) y 19 del lado izquierdo (48%).

En 29 pacientes (74%) la parálisis diafragmática fue bien tolerada y fueron extubados entre 24 h y 4 días del diagnós-

Tabla I Pacientes intervenidos de parálisis diafragmática

Casos	Edad al diagnóstico	Etiología	Patología	Intervención	Edad	Evolución
1	Neonato	Lesión medular C2-C3. Asfisia neonatal	Parálisis Diafragma izquierdo	Plicatura Abdominal	2 años	Traqueostomía. Ventilación mecánica
2	Neonato	Asfisia neonatal	Parálisis Diafragma Derecho y EHP	Abdominal	2 meses	Asintomático
3	Lactante	Cardiopatía intervenida	Parálisis izquierda	Abdominal	2 meses	Muerte Shock séptico
4	Neonato	Cardiopatía intervenida	Parálisis derecha	Torácico	1 mes	Asintomático
5	Neonato	Neuropatía sensitiva	Parálisis derecha	Torácico	3 meses	Traqueostomía. Ventilación mecánica

tico, siendo lo más frecuente en 48 h. Cuatro pacientes requirieron traqueostomía debido a la intubación prolongada y 2 se trasladaron intubados a otro hospital. En 5 (12,8%) pacientes se practicó una plicatura diafragmática indicada ante la imposibilidad de extubación, o la persistencia de distress respiratorio al intentarlo, siendo demostrada la parálisis por escopia. De estos, 2 están asintomáticos, 2 permanecen con ventilación mecánica y 1 falleció por una sepsis (Tabla I).

El abordaje fue abdominal en los casos de parálisis izquierda, y torácico en dos casos de parálisis derecha. La técnica utilizada consiste en realizar varios repliegues del propio tejido diafragmático redundante, para conseguir mantener el diafragma con cierta tensión y evitar así el movimiento paradójico. Se utilizaron en todos los casos suturas irreabsorbibles. El resultado inmediato de la intervención valorado radiológicamente mostró que el hemidiafragma plicado no se mantenía elevado.

DISCUSIÓN

La patología diafragmática al alcance del cirujano pediátrico suele centrarse en la hernia diafragmática. Es evidente que el tratamiento en estos casos es quirúrgico, fundamentalmente durante el período neonatal.

Excluyendo algunos casos aislados de rotura traumática del diafragma, en los que el tratamiento quirúrgico es la terapia de elección, el resto de pacientes afectados de patología diafragmática se incluyen en el grupo de la parálisis o eventración diafragmática y en nuestra casuística resultaron ser el grupo más numeroso y que a veces también precisan tratamiento quirúrgico.

Los movimientos paradójicos del diafragma pueden ser el resultado de una eventración congénita o pueden ocurrir por la tracción o lesión del nervio frénico y plexo braquial. La causa más frecuente de parálisis diafragmática en los casos revisados está relacionada con la cirugía cardíaca o mediastínica⁽²⁾. Esta complicación aumenta la morbilidad del postoperatorio asociándose a la enfermedad de base.

La cuestión que se plantea es qué pacientes requieren intervención quirúrgica para solucionar la parálisis diafragmática ¿Hay algún test que permita distinguir si la parálisis diafragmática impide extubar al paciente o son otros los factores que impiden hacerlo?. ¿Son otros los factores como la neumopatía, inmadurez pulmonar, traqueobroncomalacia, cardiopatía los que hacen que requiera la ventilación mecánica?

El manejo de estos pacientes mediante ventilación con presión positiva continua (CPAP, continuous positive airway pressure ventilation), permite estabilizar el diafragma permitiendo una mejor expansión pulmonar y previene el movimiento paradójico continuo del diafragma⁽³⁾. Con este sistema se consigue mejorar los gases arteriales y se elimina el

componente de la ventilación del que es responsable el diafragma.

Si en estas circunstancias se consigue mejoría clínica, se identifica a la parálisis diafragmática como el principal factor causante del distrés respiratorio se debe plantear la posibilidad de beneficiarse de la plicatura diafragmática aunque es recomendable esperar un tiempo prudente puesto que la mayoría son transitorias y se recuperan en un plazo breve de hasta cuatro o seis semanas.

La parálisis de un hemidiafragma tiene consecuencias diferentes si se trata de un neonato o un niño pequeño, o por el contrario es un niño mayor o un adulto⁽⁴⁾. La ventilación normal de los niños depende en mayor medida de la musculatura abdominal y de la presión intrabdominal que en los adultos. Esto se relaciona con varios factores: los niños más pequeños basan su respiración principalmente en la excursión del diafragma y no tanto como los adultos en la musculatura intercostal. El mediastino es más móvil, desplazándose hacia el pulmón contralateral al elevarse el diafragma paralizado. Los neonatos y lactantes adoptan la posición de decúbito que hace que las vísceras abdominales desplacen hacia el tórax al diafragma con mayor facilidad. Además tienen menos reserva respiratoria con bronquios de menor calibre y un aumento de las resistencias pulmonares, con facilidad para que las secreciones obstruyan la vía aérea⁽⁵⁾.

Las complicaciones de la ventilación mecánica prolongada son serias y deben evitarse. Es en el período neonatal donde se deben aplicar criterios estrictos para intervenir a estos pacientes, puesto que son los que toleran peor la parálisis diafragmática.

La finalidad de la intervención es restablecer el volumen pulmonar y colocar el diafragma en su posición normal^(6,7).

Cuando varios factores son responsables de la mala ventilación es difícil reconocer en que porcentaje la parálisis diafragmática está implicada. El empleo de protocolos basados en la evidencia científica y la experiencia acumulada es lo que nos permitirá discutir y defender que pacientes deben operarse y en cuales puede ser perjudicial la cirugía.

Los criterios propuestos por Haller y cols.⁽³⁾ nos ayudan a comprender el manejo de estos pacientes y a establecer un protocolo de actuación que creemos puede ser muy útil.

El diagnóstico de sospecha se establece por radiografía y se confirma mediante escopia dinámica. En el paciente intubado nos plantearemos si la parálisis es reversible o irreversible. Es prudente esperar entre 4 y 6 semanas y ante la persistencia de la necesidad de ventilación mecánica, indicar la plicatura diafragmática.

En los casos en los cuales no se consigue mantener $\text{PaO}_2 > 80$ ni $\text{PaCO}_2 < 35$, con sistema de PEEP (positive end expiratory pressure) de 8-10 cm y Fi O_2 entre 40 y 100% probablemente el paciente tenga una enfermedad del parénquima pulmonar, o una cardiopatía con shunt derecha izquierda y la plicatura diafragmática no está indicada, en todo caso la agresión quirúrgica puede sumarse a la morbilidad, sin

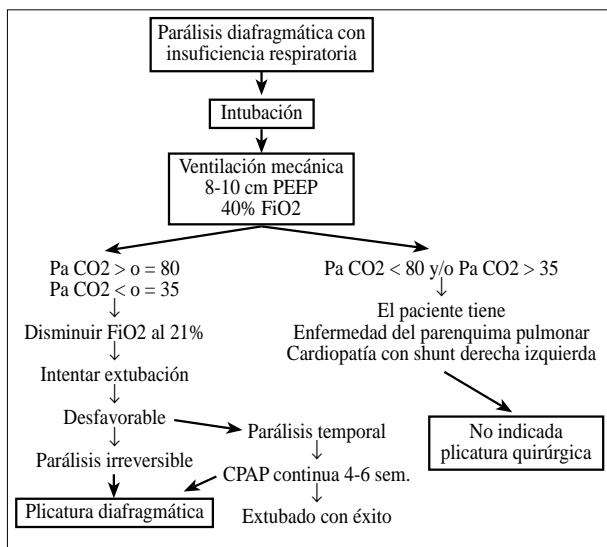


Figura 2. Criterios de selección de pacientes para realizar plicatura diafragmática propuestos por Haller et al.⁽³⁾.

beneficiar al paciente, tal como establecen criterios propuestos por Haller y cols.⁽³⁾ (Fig. 2).

Las indicaciones quirúrgicas constituyen una controversia porque muchos pacientes afectados de eventración diafragmática son asintomáticos, con parálisis bien toleradas o que se recuperan, aunque en nuestro estudio sólo hemos considerado los pacientes que al diagnóstico precisaban de ventilación mecánica.

¿Hasta que punto interfiere la eventración del diafragma con el desarrollo pulmonar si tenemos en cuenta que llega hasta los 8 o 10 años de edad? ¿Forzaría las indicaciones quirúrgicas en los pacientes asintomáticos?⁽⁸⁾ Los estudios de pacientes intervenidos de eventración diafragmática asintomáticos, pero en los que su pulmón había quedado parcialmente colapsado, indican mediante gammagrafía de ventilación perfusión que puede recuperarse parte de esa función pulmonar. Esto invitaría a seguir nuestro estudio para establecer el protocolo de actuación en los pacientes afectados de parálisis diafragmática que no precisan de ventilación mecánica.

Es difícil seleccionar los pacientes que pueden beneficiarse de la cirugía. En general se trata de pacientes muy graves, intubados, con patología de base que hace que la intervención suponga un estrés añadido por lo que debe intentarse aplicarse exclusivamente a los pacientes que puedan beneficiarse de ella.

La técnica utilizada de plicatura diafragmática es un proceso simple, en el que no hemos tenido complicaciones inherentes a la intervención, los resultados respecto a la posición del diafragma son buenos, pero nuestros pacientes no siempre se han beneficiado funcionalmente de este cambio,

y en dos casos han seguido conectados al respirador. El enfoque terapéutico es claramente edad dependiente. Nuestros niños mayores no han precisado de intervención.

Las técnicas de laparoscopia pueden disminuir la agresividad de la toracotomía o la laparotomía^(9,10), pero hay que tener en cuenta que la mayoría de pacientes que pueden requerir una plicatura diafragmática son menores de los 2 meses de edad y esto dificulta la intervención mediante técnicas mínimamente invasivas.

En conclusión, las parálisis diafragmáticas en general son bien toleradas, casi asintomáticas, se diagnostican fundamentalmente por escopia y permiten la extubación en un plazo de 24-48 horas. En nuestro medio es raro que precisen de tratamiento quirúrgico. Los pacientes que precisaron una plicatura del diafragma tenían menos de 2 meses de edad. Es en la etapa neonatal donde tienen más repercusión respiratoria puesto que la fisiología respiratoria en los niños es diferente.

Deben seguirse criterios estrictos, sin precipitarse para indicar la cirugía y valorar otras causas de no poder extubar al paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Williams and Warwick. *Gray Anatomía*. Ed. Salvat. 1986, p 1200. Barcelona.
- Martin Tönz, Ludwig K. von Segesser, Tomislav Mihaljevic, Urs Arbenz, Urs G. Stauffer and Marko I. Turina. Clinical implications of phrenic nerve injury after pediatric cardiac surgery. *J Pediatr Surg* 1996;**31**(9):1265-1267.
- Haller A, Pickard L, Tepas JJ, Rogers MC, Robotham JI, Shorter N, Shermeta DW. Management of diaphragmatic paralysis in infants with special emphasis on selection of patients for operative plication. *J Pediatr Surg* 1979;**14**(6):779-785.
- Vries Reilingh TS de, Koens BL, Vos A. Surgical treatment of diaphragmatic eventration caused by phrenic nerve injury in the newborn. *J Pediatr Surg* 1998;**33**(4):602-605.
- 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**:62-65.
- Kizilcan F, Tanyel FC, Hiçsonnez A, Büyükpamukçu N. The long term results of diaphragmatic plication. *J Pediatr Surg* 1993;**28**:42-44.
- Kimura K, Tsugawa Ch, Matsumoto Y, Soper R. Use of pledget in the repair of diaphragmatic anomalies. *J Pediatr Surg* 1991;**26**(1):84-86.
- Tsugawa Ch, Kimura K, Nishijima E, Muraji T, Yamaguchi M. Diaphragmatic eventration in infants and children: is conservative treatment justified? *J Pediatr Surg* 1997;**32**(11):1643-1644.
- Mouroux J, Padovani B, Poirier NC, Benchimol D, Bourgeon A, et al. Technique for the repair of diaphragmatic eventration. *Ann Thorac Surg* 1996;**62**:905-907.
- Van Smith Ch, Jacobs JP, Burke RP. Minimally invasive diaphragm plication in an infant. *Ann Thorac Surg* 1998;**65**:842-844.