

## 3.5 Programa de monitorización domiciliaria

María Gormaz Moreno, Julia Leal de la Rosa, M<sup>a</sup> Isabel Izquierdo Macián

### 1. INTRODUCCIÓN

La monitorización cardiorrespiratoria se introdujo a mediados de los años 60 en el ámbito hospitalario, para el manejo de la apnea de la prematuridad. Posteriormente, se difundió su uso en varias patologías agudas o crónicas<sup>(1,2)</sup>, expandiéndose rápidamente en las últimas décadas, cuando se relacionó el síndrome de la muerte súbita del lactante (SMSL) con episodios de apnea prolongados<sup>(3)</sup>.

Sin embargo, su utilización, en relación con el SMSL<sup>(3,4)</sup>, es muy controvertida en la actualidad, ya que no hay ningún indicador que nos permita predecirlo, ni se ha podido establecer su relación causal con la apnea, a pesar de las muchas investigaciones realizadas en este sentido.

No existe evidencia de que los niños para los que se recomienda la monitorización domiciliaria (MD) tengan riesgo aumentado de apnea prolongada y o bradicardia, de que estos episodios sean precursores del SMSL y, por último, no hay certeza de que el monitor pueda alertar a los cuidadores a tiempo de intervenir y prevenir la muerte.

Asimismo, los estudios epidemiológicos no han logrado documentar ningún impacto de la monitorización domiciliaria en la incidencia de SMSL<sup>(4,5)</sup> que, sin embargo, sí ha tenido un importante descenso en todos los países, gracias a las normas actuales, consensuadas por especialistas de todo el mundo, publicadas por la Academia Americana

de Pediatría (AAP), para un “sueño seguro” de los lactantes<sup>(6)</sup>.

En 1985 el “Task Force on Prolonged Infantile Apnea” concluyó que, no habiéndose establecido una relación causal entre la apnea prolongada y el SMSL, se restringiese el uso de los monitores domiciliarios a patologías y situaciones específicas, a juicio del clínico y de forma individual en cada caso<sup>(4,5)</sup>.

### 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA MONITORIZACIÓN DOMICILIARIA

Tras décadas de monitorización domiciliaria, las controversias sobre su eficacia han llevado a restringir su uso a grupos de pacientes muy seleccionados.

La AAP recomienda<sup>(7)</sup> que la MD no se utilice como estrategia para prevenir el SMSL, pero reconoce que podría ser útil para la rápida detección de apnea central en algunas situaciones.

Así, los niños pretérmino tienen mayor riesgo de episodios extremos de apnea, por lo que la MD puede estar indicada en aquellos prematuros con riesgo elevado de episodios recurrentes de apnea, bradicardia e hipoxemia, tras el alta hospitalaria. El uso debería limitarse a las 43 semanas de edad postmenstrual y tras cesar los episodios extremos.

La MD también estaría justificada en niños dependientes de tecnología (presión positiva continua en la vía aérea, traqueostomías, vías aéreas inestables), raras condiciones médicas que afecten a la regulación de la respiración, o enfermedad pulmonar crónica sintomática. Igualmente, se valorará en lactantes que sufrieron un episodio aparentemente letal (EAL), tras la realización de un estudio para diagnosticar la posible causa, así como en hermanos de niños fallecidos de SMSL.

La Sociedad Europea para el Estudio y Prevención de la Muerte Infantil (ESPID), en su documento de consenso sobre evaluación clínica de lactantes con EAL<sup>(8)</sup>, reconoce que no hay criterios aceptados universales sobre qué niños deberían ser monitorizados, pero está de acuerdo sobre su potencial utilidad en niños seleccionados.

### 3. REGISTRO CARDIORRESPIRATORIO: NEUMOCARDIOGRAMA

#### 3.1. Concepto

La neumocardiografía consiste en el registro de la respiración por impedancia torácica y de la frecuencia cardíaca en dos canales. La impedancia torácica se basa en la medida de la resistencia a la corriente eléctrica, que es diferente en sangre, músculo, grasa y aire. La corriente eléctrica cambia cuando se expande y contrae el tórax y el monitor interpreta estos cambios como inhalaciones y exhalaciones y los registra como ciclos respiratorios. El registro de la frecuencia cardíaca permite identificar trastornos del ritmo cardíaco primarios o secundarios a las apneas. Es posible añadir a estos registros otras variables (oximetría de pulso, flujo aéreo nasal, neumotacografía, ronquidos, electrocardiograma).

El equipo adecuado para un programa de monitorización domiciliaria debe permitir el registro de los datos para su posterior evaluación e, idealmente, la posibilidad de transmitir la información al hospital de referencia a través de un MODEM telefónico.

#### 3.2. Ventajas e inconvenientes de la neumocardiografía

La neumocardiografía es un método sencillo. Se trata del método más ampliamente utilizado como monitorización domiciliaria en pacientes con riesgo de SMSL. Permite detectar alteraciones en el ritmo cardíaco o en la respiración que generan una alarma acústica que alerta a los padres o cuidadores y permite establecer medidas de estimulación superficial o profunda en caso necesario.

Tiene alarmas de apnea, bradicardia y taquicardia, así como alarma ante determinadas situaciones de fallo técnico (desconexiones, batería baja, etc.). Las alarmas se graban para su posterior análisis y se puede programar para que grabe antes, durante y después de una alarma. La memoria informa del tiempo total de registro y permite valorar el cumplimiento de los cuidadores con la monitorización.

Como método diagnóstico, ni el neumocardiograma ni la polisomnografía ni ningún otro test diagnóstico permite identificar de forma fiable qué paciente fallecerá de SMSL. No se ha identificado ningún patrón neumocardiográfico de riesgo específico de SMSL.

Los inconvenientes del neumocardiograma como monitorización domiciliaria estriban en su baja sensibilidad y especificidad, en el elevado número de falsas alarmas (se estima que sólo un 7,4% de las alarmas son verdaderas) y en el hecho de que no se ha podido demostrar que la monitorización domiciliaria permita reducir la incidencia de muerte súbita del lactante.

#### 3.3. Interpretación del registro del monitor

El registro puede hacerlo el técnico de la empresa que suministre el monitor, o el propio médico que lleva al paciente, mediante un programa instalado en su ordenador, tiene la ventaja de poder tenerlo

e interpretar el resultado en la misma consulta, de interés, sobre todo, cuando haya habido algún evento que precise de ser analizado.

#### 4. MONITORIZACIÓN DOMICILIARIA: METODO DE TRABAJO<sup>(9)</sup>

Los pacientes candidatos a MD pueden proceder del hospital (maternidad, salas de neonatos, lactantes, o urgencias del hospital) o bien ser remitidos desde Atención Primaria.

En muchos casos estarán ya ingresados por su patología de base para estudio y monitorización. Si tras las exploraciones complementarias, se considera que el paciente es candidato de inclusión en PMD, se contactará con la persona responsable para aplicar el protocolo, en el que intervendrán el equipo médico y técnico. Cada uno de ellos tiene una funciones muy concretas.

Los criterios de inclusión, anteriormente comentados, se resumen en la [Tabla 1](#).

##### 4.1 Funciones del equipo médico

1. Decidir los pacientes a incluir en el programa de monitorización domiciliaria (PMD) de forma individualizada según los criterios de inclusión (ver tabla 1), en base a la información obtenida tras la aplicación del protocolo clínico de estudio y la valoración de las características epidemiológicas comúnmente asociadas a las víctimas de SMSL

**TABLA 1.** Candidatos a PMD (valoración individualizada).

1. Prematuros con apneas sintomáticas al alta
2. Portadores de traqueostomía o de malformaciones de vía aérea
3. Enfermedades neurológicas o metabólicas que afecten el control respiratorio
4. Niños con displasia broncopulmonar, especialmente si portadores de oxigenoterapia o ventilación mecánica
5. Antecedente de EAL
6. Hermanos de niños fallecidos de SMSL

2. Informar detalladamente de las características del programa.
3. Obtener consentimiento informado por escrito de uno de los padres/representante legal.
4. Fijar los parámetros del monitor<sup>(9)</sup> por escrito ([Tablas 2, 3 y 4](#)).
5. Fijar las fechas de registro de datos.
6. Instruir a las familias sobre cómo reaccionar frente a las alarmas, empezando por observar al niño y, si lo precisa, ofrecerle estímulo táctil leve o bien estimulación vigorosa, y llegando a practicar una reanimación cardiopulmonar si fuera necesaria mientras se trasladan al hospital. Entregar por escrito normas de actuación frente a las alarmas verdaderas detectadas por el monitor.
7. Dar a los padres un curso de reanimación cardiopulmonar (RCP), suministrándoles ambú con mascarilla adecuados, así como las normas por escrito.

**TABLA 2.** Parámetros del monitor: frecuencia cardiaca (FC) en niños a término.

Edad en meses	Alarma* de bradicardia (latidos/minuto)	Registro de FC (latidos/minuto)	Alarma de taquicardia (latidos/minuto)
< 3	80	90	210
3-6	80 (*70)	80	200
> 6	70 (*60)	70	200

\*En niños con FC basal baja, sin patología cardiológica, se puede bajar la alarma, según se ve en la tabla.

**TABLA 3.** Parámetros del monitor: frecuencia cardiaca (FC) en prematuros.

Edad postconcepcional en semanas	Alarma de bradicardia (latidos/minuto)	Registro de FC (latidos/minuto)	Alarma de taquicardia (latidos/minuto)
≤ 40	100	110	210
40-44	80	90	210
≥ 44	Niño a término (usando la edad corregida)	10 por encima de la correspondiente	Niño a término

**TABLA 4.** Parámetros del monitor: apnea<sup>(9)</sup>.

Edad en meses	Alarma de apnea (duración en segundos)	Registro de apnea (duración en segundos)
< 4	15	10
4-6	15	15
> 6	20	15

*Nota: se podría también poner la alarma en 20 seg<sup>(9)</sup> para todos los niños, pero considerando que entre 15 y 20 hay pocas alarmas, en los niños de mayor riesgo por la edad, mantener 15 seg nos da mayor tiempo para actuar.*

8. Seguimiento ambulatorio tras el inicio del PMD que incluya resolución de posibles problemas y valoración de los registros.
  9. Recoger e interpretar las hojas de eventos domiciliarios en las que las familias han anotado las alarmas detectadas por el monitor y la conducta adoptada frente a las mismas, que entregarán en las visitas de control ambulatorio
  10. Retirada del monitor en función de criterios objetivos (Tabla 5).
5. Retirar el monitor cuando haya concluido el plazo de seguimiento.

### 5. CRITERIOS PARA RETIRAR EL MONITOR

- Ausencia de síntomas, apnea, cianosis, no repetición de episodios ni alarmas reales del monitor en dos meses.
- Normalización en neumocardiograma.
- En los hermanos de víctimas de MSL, se espera, al menos, a que tengan una edad superior en 2 meses a la del fallecimiento del hermano.
- Valorar la posibilidad de dejarlo en los niños con episodios graves hasta los 9 meses, edad en la que declina el mayor riesgo de SMSL.

### 6. CONCLUSIONES

1. Los pediatras, debemos continuar promoviendo las normas de un sueño seguro en los lactantes, publicadas por la AAP, para prevenir el SMSL.

### 4.2. Equipo técnico

1. Suministrar el monitor; también se facilitarán el ambú y mascarillas pediátricas, en el hospital o en el domicilio del paciente.
2. Entregar el manual de funcionamiento y explicar a los padres el funcionamiento del equipo.
3. Facilitar un teléfono de contacto para solución de posibles problemas.
4. Realizar un neumocardiograma a domicilio para control evolutivo del paciente, a petición del equipo médico.

**TABLA 5.** Criterios para retirar la monitorización domiciliaria.

Edad postmenstrual superior a 43 semanas.
Ausencia de síntomas (apnea, cianosis o hipotonía) y no reincidencia de EAL.
Transcurrir 2 meses ininterrumpidos de ausencia de alarmas verdaderas de apnea, bradicardia o taquicardia.
Normalización en NCG domiciliario, de trastornos respiratorios patológicos previos.
Hermanos de víctimas de SMSL: transcurrir 2 meses después de la fecha del fallecimiento del hermano.

2. La MD tiene sus indicaciones específicas, no pudiendo ser prescrita para prevenir el SMSL en la población general.
3. La valoración de monitorización domiciliaria en los niños que sufrieron un EAL se hará individualizando cada caso y siempre tras un estudio que descarte aquellas patologías que hayan podido ser causales y tengan un tratamiento.
4. Hay que considerarla en los hermanos de víctimas de SMSL, teniendo en cuenta el resultado del estudio post mórtem del niño fallecido, así como los antecedentes y situación familiar
5. Los padres deben ser informados de que no se ha demostrado que pueda prevenir el SMSL.
6. No se deben utilizar los sistemas de alarma del mercado, que en general no han sido testados suficientemente para asegurar su eficacia o seguridad y que carecen de la posibilidad de realizar registro de los eventos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Steinschneider A. Prolonged apnea and the sudden infant death syndrome; clinical and laboratory observations. *Pediatrics*. 1972; 50: 646-54.
2. Daily WJ, Klaus M, Meyer HB. Apnea in premature infants; monitoring, incidence, heart rate changes, and an effect of environmental temperature. *Pediatrics*. 1969; 43: 510-8.
3. Mackay M, Abreu e Silva FA, MacFadyen UM, Williams A, Simpson H. Home monitoring for central apnea. *Arch Dis Child*. 1984; 59: 136-42.
4. Ward SL, Keens TG, Chan LS, et al. Sudden infant death syndrome in infants evaluated by apnea programs in California. *Pediatrics*. 1986; 77: 451-8.
5. American Academy of Pediatrics, Task Force on Sudden Infant Death Syndrome. The changing concept of sudden infant death syndrome: diagnostic coding shifts, controversies regarding the sleeping environment, and new variables to consider in reducing risk. *Pediatrics*. 2005; 116: 1245-55.
6. American Academy of Pediatrics, Task Force on Prolonged Infantile Apnea. Prolonged infantile apnea: 1985. *Pediatrics*. 1985; 76: 129-31.
7. Ramanathan R, Corwin MJ, Hunt CE, et al. Cardiorespiratory events recorded on home monitors: comparison of healthy infants with those at increased risk for SIDS. *JAMA*. 2001; 285: 2199-207.
8. Committee on Fetus and Newborn. Apnea, sudden infant death syndrome, and home monitoring. *Pediatrics*. 2003; 111: 914-7.
9. Duffney. Doctors. Husted. A&Bs for VAH 1/95. CmH Reviewed and Revised 11/99 by Perinatal Clinical Standards Reviewed and Revised 3/12/03, 6/1/05, and 11/05/09 VAH. 2009 perinatal guidelines regarding apnea and bradycardia in infants < 44 weeks postmenstrual age. Disponible en: <http://mneo.org/guidelines/documents/ApneaProtocol7-11.09.pdf>