



## Reciente modificación de la Academia Americana de Pediatría del concepto episodio aparentemente letal (ALTE) por el actual evento breve resuelto inexplicado (BRUE). Comentarios a propósito de una experiencia de cinco años en monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria

Miguel Ángel Zafra Anta<sup>a</sup>, Julia Alonso de la Hoz<sup>b</sup>, Beatriz Fernández Manso<sup>b</sup>,  
Nuria Nieto Gabucio<sup>a</sup>

Publicado en Internet:  
15-febrero-2017

Miguel Ángel Zafra Anta:  
miguelzafraanta@gmail.com

<sup>a</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada. Madrid. España

• <sup>b</sup>MIR-Pediatría. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada. Madrid. España.

### Resumen

Los lactantes que consultan por un evento agudo de cambios en la respiración, color y respuestas forman un grupo heterogéneo con fisiopatología diversa. En el pasado se denominaban episodio aparentemente letal (ALTE). La Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda sustituir este término por el de episodio breve resuelto inexplicado (BRUE). Además, propone una aproximación diagnóstica.

**Objetivo:** describir las características clínicas y la evolución de pacientes incluidos en un programa de monitorización cardiorrespiratoria en un hospital de segundo nivel. Valorar este estudio según la nueva guía de la AAP.

**Métodos:** estudio descriptivo retrospectivo de todos pacientes con indicación de monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria (CRD), centralizados en una consulta de Neumología Pediátrica, en un hospital de segundo nivel durante los últimos cinco años (2010-2014). Base de datos: Excel<sup>®</sup> 2010.

**Resultados:** se monitorizaron siete pacientes (7/10 000 nacidos), todos varones. La indicación inicial de monitorización CRD fue: ALTE de repetición o grave (cinco casos), hipotonía neonatal grave (un caso) y el hermano de un paciente con síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) (un caso). Edad media de indicación de 59,8 días.

**Conclusiones:** apoyamos la propuesta de la AAP para usar el término BRUE con o sin factores de riesgo y evitar el nombre de ALTE. Debido a la diversa presentación, causas, factores de riesgo y pronóstico de los lactantes que se presentan con un evento agudo, se debe individualizar su enfoque diagnóstico. La mayoría de los pacientes en los que está indicada monitorización CRD puede tener seguimiento en hospitales de segundo nivel. Los programas de seguimiento a largo plazo de niños con un ALTE-BRUE podrían contribuir a adaptar las acciones sanitarias a las necesidades de cada paciente, así como confirmar el diagnóstico médico.

### Palabras clave:

- Episodio aparentemente letal
- Muerte súbita infantil
- Monitorización ambulatoria

**Cómo citar este artículo:** Zafra Anta MA, Alonso de la Hoz J, Fernández Manso B, Nieto Gabucio N. Reciente modificación de la Academia Americana de Pediatría del concepto episodio aparentemente letal (ALTE) por el actual evento breve resuelto inexplicado (BRUE). Comentarios a propósito de una experiencia de cinco años en monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria. Rev Pediatr Aten Primaria. 2017;19:23-8.

## Episode apparently lethal (ALTE) concept has been recently modified by the American Academy of Pediatrics by the current brief resolved unexplained event (BRUE), in relation to acute events in infants. Comments concerning of an experience of five years in monitoring cardiorespiratory home

### Abstract

Infants who present with a history of an acute event (an unexpected change in breathing, appearance, or behavior) reported by their caregiver represent a heterogeneous group with diverse pathophysiology. In the past, these events were termed apparent life-threatening events (ALTE). The American Academy of Pediatrics (AAP) recommends the replacement of the term ALTE with a new term: brief resolved unexplained event (BRUE). It provides an approach to patient evaluation, and management recommendations.

**Objective:** to describe the clinical characteristics and the evolution of patients enrolled in a CRD monitoring program in a second level hospital. We assess this work according to the new guide from the AAP.

**Methods:** retrospective study of all patients with indication of monitoring CRD, enrolled in a secondary level hospital, in Pediatric Neumology consultation (2010-2014). Database: Excel 2010®.

**Results:** seven patients were monitored (7/10,000 born), all males. The initial indication of monitoring CRD was: serious or recurrent ALTE (five cases), severe neonatal hypotonia (one case) and brother of sudden infant death (SID) (one case). The mean age of indication was 59.8 days.

**Conclusions:** we support the AAP proposition to use the term BRUE with or without risk factors, avoiding the name ALTE. Because of the diverse presentations, causes, risk factors, and prognosis of infants presenting with acute events, evaluation and management should be individualized. Most of the patients in which monitoring CRD is indicated may have tracking in a second level hospital. Long-term follow-up programs of infants with a BRUE-ALTE could contribute to adapt the healthcare activities to the needs of each patient and confirm the medical diagnosis.

### Key words:

- Infantile apparent life-threatening event
- Sudden infant death
- Ambulatory monitoring

## INTRODUCCIÓN

Los lactantes que se presentan en consulta médica urgente con un episodio agudo de cambio inesperado en la respiración, apariencia o conducta se clasificaban desde 1986 como episodio aparentemente letal (ALTE por sus siglas en inglés), si además se acompañaban de gran alarma para el progenitor<sup>1</sup>. Sin embargo, muchos de estos eventos no suponen un riesgo para la vida del bebé. Ya desde hace tiempo se venía cuestionando la propia definición de ALTE a efectos de proceso diagnóstico<sup>2</sup>.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) ha propuesto recientemente una guía de práctica clínica para pediatras aplicable en lactantes menores de un año de edad y recomienda sustituir el nombre de ALTE por el de evento breve resuelto inexplicado (*brief resolved unexplained event* [BRUE]); propone una estrategia de manejo en niveles según los hallazgos y la presencia o no de factores de riesgo<sup>3</sup>. Los pacientes deben ser evaluados por un profesional sanitario para determinar si hubo un BRUE, o fue, por ejemplo, un cambio de coloración normal

en el bebé. Según esta nueva definición, debe ser el personal de salud, y no los cuidadores, los que determinen si fue un episodio que puso en riesgo la vida del paciente.

El diagnóstico de manejo del ALTE se reservaba en muchos protocolos para aquellos casos que habían requerido estimulación intensa o maniobras de reanimación para su recuperación<sup>1,4,5</sup>. Esto suponía la atención en Pediatría de Urgencias según algoritmos diagnósticos específicos<sup>6,7</sup>.

Aunque hace años se proponía que podía haber una relación entre ALTE y síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL), los estudios realizados en las últimas dos décadas no han encontrado una relación causal entre ambos.

Los lactantes en los que se indica monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria (CRD) constituyen un grupo heterogéneo, que englobaba hasta fechas recientes desde lactantes sanos con un hermano víctima de SMSL, a lactantes que habían sufrido un ALTE y tenían una enfermedad subyacente o factores de riesgo (prematuridad con apneas, episodios recurrentes, y otros). Se considera

decisivo orientar estos pacientes según las características del evento, una historia detallada y un examen físico, ambos reevaluados en el tiempo.

El objetivo es describir las características clínicas y la evolución de los pacientes incluidos en un programa de monitorización CRD en un hospital de segundo nivel. Valorar este trabajo según las recomendaciones de la nueva guía de BRUE de la AAP.

Parte de este estudio fue presentado en el Congreso de la Asociación Española de Pediatría (AEP) del año 2015.

## MÉTODOS

Estudio descriptivo retrospectivo de todos los pacientes con indicación de monitorización CRD, centralizados en una consulta de neumología pediátrica, en un hospital de segundo nivel (Fuenlabrada, Madrid, España) durante cinco años (2010-2014). Población de referencia: 222 531 habitantes; se atienden alrededor de 2000 partos/año. Base de datos: Excel® 2010.

## RESULTADOS

Se monitorizaron siete pacientes (aproximadamente 7/10 000 nacidos), todos varones (Tabla 1). La indicación inicial de monitorización CRD fue ALTE de repetición o ALTE grave (cinco casos), hipotonía neonatal grave (un caso) y el hermano de un paciente con SMSL (un caso). La edad media de indicación fue de 59,8 días. Tres tuvieron cumplimiento parcial, y uno retiró precozmente la monitorización. El diagnóstico final fue ALTE idiopático en dos pacientes. Uno tuvo apneas asociadas a reflujo gastroesofágico. Otro caso fue por hermano de la víctima de SMSL. El resto fue por enfermedad neurológica.

## DISCUSIÓN

La monitorización CRD en nuestros pacientes seguía las indicaciones previamente aceptadas por diversos protocolos<sup>1,5</sup>, de forma individualizada;

fue factible en su instalación y seguimiento en una consulta de especialidad de Neumopediatría de segundo nivel. No afectó de forma importante la calidad de vida de las familias, aunque en cuatro casos el cumplimiento fue parcial o regular.

Si comparáramos nuestros ALTE bajo la clasificación actual de BRUE se observaría que no eran BRUE sin factores de riesgo. De los cinco pacientes con los antes denominados ALTE, tres eran menores de 60 días de vida, y dos tenían episodios recurrentes o patología previa (convulsiones neonatales).

Nosotros solo tuvimos una indicación de riesgo de SMSL que además había tenido un ingreso por gastroenteritis y podía tener otros factores de riesgo de enfermedad.

La AAP propone llamar evento agudo al motivo de consulta hasta valorar si cumple criterios para clasificarlo como BRUE<sup>3,8</sup>. Se trataría de episodios inesperados, súbitos de:

- Cambio de coloración (palidez o cianosis).
- Alteración en la respiración como disminución, respiración irregular o ausencia (apnea).
- Cambio marcado en el tono muscular (hipo- o hipertonia).
- Nivel de respuesta alterado.

Para cumplir el criterio de BRUE además debe cumplirse<sup>3,8</sup>: no tener una causa aparente (infección respiratoria o vómitos por reflujo), haberse resuelto en el momento de consultar en Urgencias, deben estar aparentemente sanos y haber durado menos de un minuto. Según la evidencia actual, la AAP define con criterios de bajo riesgo si cumplen todos los apartados siguientes:

- Mayores de 60 días de edad.
- Prematuros  $\geq 32$  semanas y  $\geq 45$  semanas de edad gestacional corregida.
- No han tenido episodios previos de BRUE.
- Duración del BRUE menor de un minuto.
- No ha habido necesidad de maniobras de reanimación por personal entrenado.
- No hay hallazgos positivos en la historia clínica y/o en el examen físico detallado.
- No hay historia familiar de muerte súbita.

**Tabla 1. Características de los pacientes (todos varones) con indicación para monitorización domiciliaria cardiorrespiratoria seguidos en consulta de neumología pediátrica**

Caso	Fecha de nacimiento	Indicación de monitorización	Edad (días)	Uso (meses)	Cumplimiento	Exploraciones complementarias	Seguimiento especialidades pediátricas	Diagnóstico final	Otras patologías	Tratamientos	Otras	Seguimiento (meses)
1	09-2010	ALTE, apneas de repetición	80	8	Bueno	1,3,7	No	ALTE idiopático	No	No	Monitor mostró aisladas apneas; 2 precisaron estímulo (< 5 m de edad). LM 5,5 m	23 m Alta en octubre 2012
2	10-2010	Apneas; ALTE con necesidad de estímulo vigoroso	40	12	Bueno	1-4, 6	Digestivo Cardiología	Apneas RGE	Asma	Domperidona Ranitidina	Ingreso: bronquiolitis VRS, con 2 m, avisó de apneas el monitor. Cierta dificultad en la retirada No LM	48 m. Continúa, por asma Enero 2015
3	02-2011	ALTE	23	7	Regular (retirada 4 m)	1, 3, 6, 7	No	ALTE idiopático	SAOS Cirugía ORL: 14 m	No	APLV LM 8 m Convulsiones febriles (3)	34 m Alta en diciembre 2013
4	3-2011	Hipotonía neonatal; prematuro 34 s; CIR; oxigenoterapia: 4,5 m	88	12	Parcial (12 m)	1-7	Neurología Neonatología Digestivo	Hipotonía neonatal CIR Posibles apneas centrales	Otro centro: sospecha de Pelizaeus-Merzbacher	Cafeína Hierro Motilium Vitamina D3	Ingreso: bronquiolitis VRS, con 7 m, avisó de apnea el monitor, precisó estímulo vigoroso	14 m. Continúa en otro centro Noviembre 2014
5	01-2014	ALTE; apneas y convulsiones neonatales	26	5	Parcial (5 m)	1-7	Neonatología Neurología	Apneas Convulsiones neonatales (pleocitosis LCR, meningitis vírica no especificada)	No	Fenobarbital (4 meses)	Ingreso: ITU con 1 m Dermatitis atópica LM 3 m	18 m Alta julio 2015.
6	5-2014	Hermano de SMSL	47	7	Parcial (retirada 4 m)	1-7 por otras patologías	Infecciosas Digestivo	Hermano de SMSL a los 5 m	Riesgo de transmisión VIH Ingresos por GEA	Hidrolizado	Ingreso: GEA prolongada a los 5 m Detección de dormir en prono a los 3 m	13 m Junio 2015
7	9-2014	ALTE repetido (3 episodios)	115	7	Bueno	1-7	Neurología	Epilepsia-episodios paroxísticos en estudio	Bronquiolitis VRS con 3 m	Carbamazepina	-	15 m. Continúa en Neuropediatría Abril 2016

Exploraciones complementarias: 1: hemograma, bioquímica, gasometría, amonio, láctico, estudios microbiológicos; 2: valoración ORL; 3: valoración ecográfica; 4: ecocardiograma; 5: valoración metabólica; 6: electroencefalograma; 7: otras: radiografía de tórax o resonancia magnética.

**APLV:** alergia a proteínas de leche de vaca; **CIR:** retraso de crecimiento intrauterino; **RGE:** reflujo gastroesofágico; **GEA:** gastroenteritis aguda; **ITU:** infección del tracto urinario; **LCR:** líquido cefalorraquídeo; **LM:** lactancia materna; **m:** meses; **SAOS:** síndrome de apnea obstructiva del sueño; **VIH:** virus de la inmunodeficiencia humana; **VRS:** virus respiratorio sincitial.

Los pacientes de bajo riesgo requieren poco tiempo de observación y poca intervención adicional. No se debe olvidar preguntar además por productos de parafarmacia, medicamentos o jarabes para la tos, o pensar en la sospecha de maltrato.

Si no se cumplen los criterios de BRUE o hay signos de riesgo, entonces tienen mayor probabilidad de tener una causa de base importante o episodios recurrentes; se requerirá observación y estudios para descartar enfermedades subyacentes. Y si hay sospecha de una causa concreta (reflujo gastroeso-

fágico, enfermedad infecciosa, metabólica, neurológica, etc.), el estudio será en función de la sospecha (Tabla 2).

El manejo de los pacientes según la guía y concepto de BRUE de la AAP seguro afectará a la actitud a seguir en las urgencias pediátricas, a los ingresos y exploraciones complementarias y también, posiblemente, a la monitorización domiciliaria.

Las indicaciones de monitorización CRD actualmente se consideran<sup>9</sup> en:

**Tabla 2. Manejo a considerar en los BRUE y eventos característicos<sup>3-8</sup>**

<b>Todos los lactantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia clínica detallada</li> <li>• Exploración física completa</li> </ul>
<b>BRUE de bajo riesgo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información a los cuidadores: significado del evento, adiestramiento en estimulación-reanimación cardiopulmonar básica</li> <li>• Monitorización de pulsioximetría y control de signos vitales entre 1 y 4 horas</li> <li>• Individualizado: electrocardiograma y estudios para tosferina (recomendación débil)</li> <li>• En general: no necesitan hospitalizarse, ni hacer exámenes de sangre, ni de orina, ni radiografías u otras imágenes. Tampoco requieren medicamentos ni monitorización en casa</li> </ul>
<b>BRUE que no cumple criterios de bajo riesgo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorización cardiorrespiratoria al menos 24 horas</li> <li>• Historia y exploración dirigida</li> <li>• Hematimetría, equilibrio ácido-base (gasometría capilar), bioquímica, ionograma, calcio, magnesio, CPK, AST/ALT</li> <li>• Radiografía de tórax</li> <li>• Electrocardiograma</li> <li>• Considerar tóxicos en orina o niveles de fármacos, así como test rápido de virus respiratorio sincitial y prueba rápida de gripe: en sus respectivas épocas epidémicas</li> </ul>
<b>Eventos característicos, antes ALTE de riesgo: lactantes seleccionados, según sospecha clínica o circunstancias clínicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación-ingreso</li> <li>• Estudios referidos en apartado de BRUE que no cumple criterios de bajo riesgo</li> <li>• Electroencefalograma</li> <li>• Investigar tóxicos o fármacos</li> <li>• Bacteriología: orina, sangre, heces, líquido cefalorraquídeo. Proteína C reactiva o procalcitonina</li> <li>• Test rápido de virus respiratorio sincitial, prueba rápida de gripe: en sus respectivas épocas epidémicas</li> <li>• PCR y cultivo de <i>Bordetella pertussis</i>: ante sospecha clínica</li> <li>• Analítica: AST/ALT, lactato, amonio, fósforo, cribado de enfermedades metabólicas.</li> <li>• Estudios individualizados según sospecha: fondo de ojo, radiografía de cráneo o de esqueleto, radiografía lateral de cuello, exploración otorrinolaringológica, ecografía cerebral o tomografía craneal craneoencefálica, Holter, ecocardiograma, estudio de pHmetría esofágica de doble canal, esofagograma con bario o gammagráfico, estudio poligráfico largo del sueño</li> </ul>

\* Algunos protocolos los consideran siempre si el episodio tuvo alteración de conciencia.

- Prematuros con apnea persistente de la prematuridad sin otra patología, a los que se les pueda dar el alta hospitalaria.
- Enfermedad pulmonar crónica, o bien traqueostomía o alteraciones de la vía aérea, enfermedades neurológicas o metabólicas que afecten al control respiratorio. Para estos pacientes es recomendable incluir la medida de saturación pulsioximétrica para reconocer precozmente los eventos.
- Decisión individualizada ante: eventos característicos (antes denominados ALTE), dependiendo de la causa subyacente sospechada, o si se considera que existe riesgo de recurrencia, con la intención de que el registro pueda proporcionar información acerca de la aparición de eventos clínicamente relevantes, o de apneas centrales.

El monitor cardiorrespiratorio (frecuencia cardíaca y movimientos torácicos) es más útil para avisar de apneas centrales no obstructivas que de apneas obstructivas en ausencia de bradicardia o bajada de saturación pulsioximétrica. No hay evidencia actualmente de que la monitorización CRD pueda prevenir el síndrome de muerte súbita del lactante en los lactantes asintomáticos, incluso si han tenido un hermano con un SMSL previo<sup>9</sup>, aunque la decisión de monitorización se puede tomar de forma individualizada y valorando riesgos y beneficios.

## CONCLUSIONES

Nos sumamos a la propuesta de evitar la denominación ALTE y usar la nueva de BRUE con o sin factores de riesgo. Debido a la diversa presentación, causas, factores de riesgo y pronóstico de los

lactantes que presentan un evento agudo, se debe individualizar su enfoque diagnóstico.

La mayoría de los pacientes en los que se considere indicar monitorización CRD puede tener seguimiento en hospitales de segundo nivel, en coordinación con otras especialidades pediátricas, según la patología subyacente.

Los programas de seguimiento a largo plazo de lactantes con eventos característicos, antes denominados ALTE, pueden contribuir a adaptar las acciones sanitarias a las necesidades de cada paciente, así como a confirmar el diagnóstico médico.

## CONFLICTO DE INTERESES

---

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en relación con la preparación y publicación de este artículo. Parte de este estudio fue presentado en el Congreso de la AEP del año 2015.

## ABREVIATURAS

---

**AAP:** Academia Americana de Pediatría • **ALTE:** *apparent life-threatening event*, episodio aparentemente letal • **BRUE:** episodio breve resuelto inexplicado • **CRD:** monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria • **SMSL:** síndrome de muerte súbita del lactante.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Izquierdo Macián MI. Libro Blanco de la Muerte Súbita Infantil. Monografías de la AEP. 3.ª edición. Madrid: Ergon; 2013.
2. Esparza Olcina MJ. Abordaje de los episodios aparentemente letales en lactantes: revisión sistemática. *Evid Pediatr.* 2014;10:75.
3. Tieder JS, Bonkowsky JL, Etzel RA, Gremse DA, Herman B, Katz ES, et al. Brief resolved unexplained events (formerly apparent life-threatening events) and evaluation of lower-risk infants. *Pediatrics.* 2016;137:e20160590.
4. Sánchez Etxaniz J, Santiago Burruchaga M, González Hermosa A, Rodríguez Serrano R, Astobiza Beobide E, Vega Martín MI. Características epidemiológicas y factores de riesgo de los episodios aparentemente letales. *An Pediatr (Barc).* 2009;71:412-8.
5. Zafra Anta MA, Nieto Gabucio N. Síndrome de muerte súbita del lactante. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. 4.ª edición. Madrid: Publimed; 2013. p. 196-200.
6. Leal J, García M. Evaluación y seguimiento de lactantes que sufrieron un episodio aparentemente letal. *An Pediatr Contin.* 2010;8:98-103.
7. Santiago Burruchaga M, Sanchez Etxaniz J, Benito Fernández J, Vázquez-Cordero C, Mintegi-Raso S, Labayru-Echeverría M, et al. Assessment and management of infants with apparent life-threatening events in the paediatric emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2008;15:203-8.
8. Corwin MJ. Acute events in infancy including brief resolved unexplained event (BRUE). En: UpToDate [en línea] [actualizado el 11/10/2016, consultado el 10/02/2017]. Disponible en [www.uptodate.com/contents/acute-events-in-infancy-including-brief-resolved-unexplained-event-brue](http://www.uptodate.com/contents/acute-events-in-infancy-including-brief-resolved-unexplained-event-brue)
9. Corwin MJ. Use of home cardiorespiratory monitors in infants. En: UpToDate [en línea] [actualizado el 28/06/2015, consultado el 10/02/2017]. Disponible en [www.uptodate.com/contents/use-of-home-cardiorespiratory-monitors-in-infants](http://www.uptodate.com/contents/use-of-home-cardiorespiratory-monitors-in-infants)



## Recent replacement by the American Academy of Pediatrics of the term “apparent life-threatening event” (ALTE) to the current “brief resolved unexplained event” (BRUE). Comments on five years’ experience in home cardiorespiratory monitoring

Miguel Ángel Zafra Anta<sup>a</sup>, Julia Alonso de la Hoz<sup>b</sup>, Beatriz Fernández Manso<sup>b</sup>,  
Nuria Nieto Gabucio<sup>a</sup>

Published online:  
15-february-2017

Miguel Ángel Zafra Anta:  
miguelzafraanta@gmail.com

<sup>a</sup>Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada. Madrid. España

<sup>b</sup>MIR-Pediatría. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada. Madrid. España

### Abstract

Infants who present with a history of an acute event (an unexpected change in breathing, appearance, or behavior) reported by their caregiver represent a heterogeneous group with diverse pathophysiology. In the past, these events were termed apparent life-threatening events (ALTE). The American Academy of Pediatrics (AAP) recommends the replacement of the term ALTE with a new term: brief resolved unexplained event (BRUE). It provides an approach to patient evaluation, and management recommendations.

**Objective:** to describe the clinical characteristics and the evolution of patients enrolled in a CRD monitoring program in a second level hospital. We assess this work according to the new guide from the AAP.

**Methods:** retrospective study of all patients with indication of monitoring CRD, enrolled in a secondary level hospital, in Pediatric Neumology consultation (2010-2014). Database: Excel 2010®.

**Results:** seven patients were monitored (7/10,000 born), all males. The initial indication of monitoring CRD was: serious or recurrent ALTE (five cases), severe neonatal hypotonia (one case) and brother of sudden infant death (SID) (one case). The mean age of indication was 59.8 days.

**Conclusions:** we support the AAP proposition to use the term BRUE with or without risk factors, avoiding the name ALTE. Because of the diverse presentations, causes, risk factors, and prognosis of infants presenting with acute events, evaluation and management should be individualized. Most of the patients in which monitoring CRD is indicated may have tracking in a second level hospital. Long-term follow-up programs of infants with a BRUE-ALTE could contribute to adapt the healthcare activities to the needs of each patient and confirm the medical diagnosis.

### Key words:

- Infantile apparent life-threatening event
- Sudden infant death
- Ambulatory monitoring

**How to cite this article:** Zafra Anta MA, Alonso de la Hoz J, Fernández Manso B, Nieto Gabucio N. Reciente modificación de la Academia Americana de Pediatría del concepto episodio aparentemente letal (ALTE) por el actual evento breve resuelto inexplicado (BRUE). Comentarios a propósito de una experiencia de cinco años en monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria. Rev Pediatr Aten Primaria. 2017;19:23-8.

## Reciente modificación de la Academia Americana de Pediatría del concepto episodio aparentemente letal (ALTE) por el actual evento breve resuelto inexplicado (BRUE). Comentarios a propósito de una experiencia de cinco años en monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria

### Resumen

Los lactantes que consultan por un evento agudo de cambios en la respiración, color y respuestas forman un grupo heterogéneo con fisiopatología diversa. En el pasado se denominaban episodio aparentemente letal (ALTE). La Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda sustituir este término por el de episodio breve resuelto inexplicado (BRUE). Además, propone una aproximación diagnóstica.

**Objetivo:** describir las características clínicas y la evolución de pacientes incluidos en un programa de monitorización cardiorrespiratoria en un hospital de segundo nivel. Valorar este estudio según la nueva guía de la AAP.

**Métodos:** estudio descriptivo retrospectivo de todos pacientes con indicación de monitorización cardiorrespiratoria domiciliaria (CRD), centralizados en una consulta de Neumología Pediátrica, en un hospital de segundo nivel durante los últimos cinco años (2010-2014). Base de datos: Excel® 2010.

**Resultados:** se monitorizaron siete pacientes (7/10 000 nacidos), todos varones. La indicación inicial de monitorización CRD fue: ALTE de repetición o grave (cinco casos), hipotonía neonatal grave (un caso) y el hermano de un paciente con síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) (un caso). Edad media de indicación de 59,8 días.

**Conclusiones:** apoyamos la propuesta de la AAP para usar el término BRUE con o sin factores de riesgo y evitar el nombre de ALTE. Debido a la diversa presentación, causas, factores de riesgo y pronóstico de los lactantes que se presentan con un evento agudo, se debe individualizar su enfoque diagnóstico. La mayoría de los pacientes en los que está indicada monitorización CRD puede tener seguimiento en hospitales de segundo nivel. Los programas de seguimiento a largo plazo de niños con un ALTE-BRUE podrían contribuir a adaptar las acciones sanitarias a las necesidades de cada paciente, así como confirmar el diagnóstico médico.

### Palabras clave:

- Episodio aparentemente letal
- Muerte súbita infantil
- Monitorización ambulatoria

## INTRODUCTION

Since 1986, cases of infants presenting to emergency medical services with sudden acute episodes of altered respiration, appearance or behaviour have been classified as apparent life-threatening events (ALTEs) if caregivers had experienced the episodes as frightening.<sup>1</sup> However, many of these events do not pose a threat to the infant's life. For a long time, the use of this label for the purpose of diagnosis has been in question.<sup>2</sup>

The American Academy of Pediatrics (AAP) recently proposed a clinical practice guideline for paediatricians that applies to infants aged less than 1 year in which they recommend replacing the term ALTE by the alternative *brief resolved unexplained event* (BRUE). This guideline proposes an approach to the management of BRUE by levels of risk defined by the clinical manifestations and the presence or absence of risk factors.<sup>3</sup> Patients need to be evaluated by a health professional to determine whether a BRUE actually took place or, for example, the infant simply experienced a normal change

in colour. Under the new definition, it is the clinician, rather than the caregiver, that determines whether the event posed a threat to the infant's life.

Many protocols reserved the working diagnosis of ALTE for cases in which the patient required intense stimulation or resuscitation measures to recover.<sup>1,4,5</sup> Thus, the management of these infants in paediatric emergency departments conformed to specific diagnostic algorithms.<sup>6,7</sup>

Although years ago it was suggested that there could be an association between ALTE and sudden infant death syndrome (SIDS), the studies conducted in the past two decades have failed to establish a causal relationship between the two.

The infants eligible for home cardiorespiratory monitoring (CRM) are a heterogeneous group that, until recently, ranged from healthy infants with a history of SIDS in one or more siblings to infants that had experienced an ALTE and with underlying disease or risk factors (preterm birth and apnoeic episodes, recurrent ALTEs, and other). It is essential that the approach to the management of these



patients be based on the characteristics of the event and a careful history and physical examination, both of which should be reassessed at a later time.

Our aim was to describe the clinical characteristics and outcomes of the patients included in the home CRM programme of a secondary level hospital, and to assess their management based on the recommendation of the new guidelines for BRUE of the AAP.

This study was presented partially at the 2015 Congress of the Asociación Española de Pediatría (Spanish Association of Pediatrics [AEP]).

## METHODS

We conducted a descriptive retrospective study of all patients in whom home CRM was prescribed and whose care was managed from the paediatric pulmonology clinic of a secondary level hospital (Fuenlabrada, Madrid, Spain) over a period of five years (2010–2014). The hospital serves a catchment area with a population of 222 531 inhabitants and manages 2000 deliveries a year. We used an Excel® 2010 database.

## RESULTS

Monitoring was prescribed in seven patients (approximately 7/10 000 births), all of them male (**Table 1**). The initial indication for home CRM was recurring or severe ALTE (5 cases), severe neonatal hypotonia (1 case) and history of SIDS in sibling (1 case). The mean age at the time of prescription was 59.8 days. Adherence was partial in three patients, and one patient discontinued monitoring early. The final diagnosis was idiopathic ALTE in two patients. One had apnoea associated with gastroesophageal reflux. Another patient underwent monitoring due to a history of SIDS in a sibling. The rest received a diagnosis of neurologic disease.

## DISCUSSION

Home CRM in our patients was prescribed on a case-to-case basis for indications previously accepted by various protocols<sup>4,5</sup>; and its setup and followup from a specialised secondary-level paediatric pulmonology clinic was feasible. Its use did not impact family quality of life significantly, although adherence was partial or poor in four cases. When we compared the ALTE cases in our patients with the current classification of BRUE, we observed that none corresponded to cases of BRUE without risk factors. Of the five patients that had ALTEs as defined by the past terminology, three were aged less than 60 days and two experienced recurrent events or had a past history of disease (neonatal seizures).

Home monitoring was prescribed due to risk of SIDS in only one case in our series, and this patient also had a history of admission for gastroenteritis and may have had other disease risk factors.

The AAP proposes that the reason for the visit be documented as an acute event until the assessment establishes whether the criteria for BRUE are met.<sup>3,8</sup> A brief resolved unexplained event would entail:

- Colour change (cyanosis or pallor).
- Changes in respiration such as decreased, irregular or absent breathing (apnoea).
- Marked change in tone (hypo- or hypertonia).
- Altered level of responsiveness.

The following also need to be met to fulfil the criteria for BRUE<sup>3,8</sup>: no apparent explanation for the event (respiratory infection or vomiting due to reflux), resolution prior to emergency department visit, well-appearing at the time of the visit, and event duration of less than 1 minute. Based on the current evidence, the AAP defines lower-risk infants as those meeting all of the following criteria:

- Age more than 60 days.
- Prematurity at gestational age  $\geq$  32 weeks and corrected age  $\geq$  45 weeks.
- No previous BRUE.

**Table 1. Characteristics of patients (all male) with a prescription for home cardiorespiratory monitoring followed up in a paediatric pulmonology clinic**

Case	Month of birth	Indication for home monitoring	Age (days)	Use (months)	Adherence	Diagnostic tests	Followup by paediatric specialty clinics	Final diagnosis	Other disease	Treatment	Other	Duration of followup (months)
1	09-2010	ALTE, recurrent apnoea	80	8	Good	1,3,7	No	Idiopathic ALTE	No	No	Monitor detected isolated apnoeic episodes; 2 required stimulation (age < 5 m). BF 5.5 m	23 m Discharged October 2012
2	10-2010	Apnoeic episodes; ALTE requiring vigorous stimulation	40	12	Good	1-4, 6	Gastroenterology Cardiology	Apnoeic episodes GERD	Asthma	Domperidone Ranitidine	Admission: RSV bronchiolitis, at age 2 m, monitor-detected apnoeas. Some difficulty on discontinuation No BF No LM	48 m. Still in FU for asthma January 2015
3	02-2011	ALTE	23	7	Fair (discontinued at 4 m)	1, 3, 6, 7	No	Idiopathic ALTE	OSA ENT surgery: 14 m	No	CMPA BF 8 m Febrile seizures (3)	34 m Discharged December 2013
4	3-2011	Neonatal hypotonia; preterm birth at 34 weeks; IUGR; oxygen therapy: 4.5 m	88	12	Partial (12 m)	1-7	Neurology Neonatology Gastroenterology	Neonatal hypotonia IUGR Possible episodes of central apnoea	Another facility: suspected Pelizaeus-Merzbacher	Caffeine Iron Domperidone Vitamin D3	Admission: RSV bronchiolitis, at age 7 m, monitor-detected apnoea requiring vigorous stimulation	14 m. Still in FU in another facility November 2014
5	01-2014	ALTE; neonatal seizures and apnoea	26	5	Partial (5 m)	1-7	Neonatology Neurology	Apnoeic episodes Neonatal seizures (pleocytosis in CSF, unspecified viral meningitis)	No	Phenobarbital (4 months)	Admission: UTI at age 1 m Atopic dermatitis LM 3 m	18 m Discharged July 2015.
6	5-2014	SIDS sibling	47	7	Partial (discontinued at 4 m)	1-7 for other conditions	Infectious disease Gastroenterology	SIDS at age 5 months in sibling	Risk of HIV transmission Admissions for AGE	Hydrolised formula	Admission: prolonged AGE at 5 m Prone sleeping position detected at 3 m	13 m June 2015
7	9-2014	Recurrent ALTE (3 episodes)	115	7	Good	1-7	Neurology	Epilepsy-paroxysmal events during study	Bronchiolitis, RSV at 3 m	Carbamazepine	-	15 m. Still in FU in paediatric neurology April 2016

Diagnostic tests: 1: complete blood count, chemistry panel, blood gases, ammonia, lactate, microbiological testing; 2: ENT evaluation; 3: Ultrasound; 4: echocardiogram; 5: metabolic evaluation; 6: electroencephalogram; 7: other: chest X-ray or MRI.

AGE: acute gastroenteritis; BF: breastfeeding; CMPA: cow's milk protein allergy; CSF: cerebrospinal fluid; IUGR: intrauterine growth restriction; FU: followup; GERD: gastroesophageal reflux disorder; HIV: human immunodeficiency virus; m: months; OSA: obstructive sleep apnoea; RSV: respiratory syncytial virus; UTI: urinary tract infection.

- Duration of BRUE of less than 1 minute
- No CPR required by trained health care provider
- No concerning features in detailed medical history and/or physical examination.
- No family history of sudden death.

Lower-risk patients required a short period of observation and few additional interventions. It is important to remember to ask about natural remedies, non-prescription medications or cough syrups and to consider the possibility of child abuse.

If infants do not meet the criteria for BRUE or have risk factors, there is a higher probability of a significant underlying aetiology or of recurrent episodes; these patients require observation and diagnostic tests to rule out underlying diseases. If a specific aetiology is suspected (gastroesophageal reflux, infection, metabolic or neurologic disorder, etc), the workup will be based on the suspected condition (Table 2).

<b>Table 2. Management to consider in patients with BRUE and qualifying events<sup>3-8</sup></b>
<b>All infants</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailed history</li> <li>• Full physical examination</li> </ul>
<b>Lower-risk BRUE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Education of caregivers: meaning of event, training on stimulation-basic CPR</li> <li>• Pulse oximetry and vital signs monitoring for 1 to 4 hours</li> <li>• Case-by-case: electrocardiogram and pertussis evaluation (weak recommendation)</li> <li>• In general: they do not require hospital admission, blood or urine tests, radiographs or any other imaging tests. They also do not require medication or home monitoring</li> </ul>
<b>BRUE that does not meet the criteria of lower risk</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardiorespiratory monitoring for at least 24 hours</li> <li>• Targeted physical examination and history taking</li> <li>• Complete blood count, acid-base balance (capillary blood gases), chemistry panel, electrolyte panel, calcium, magnesium, CPK, AST/ALT</li> <li>• Chest radiograph</li> <li>• Electrocardiogram</li> <li>• Consider toxins or drug levels in urine, as well as rapid tests for respiratory syncytial virus and influenza in their respective epidemic seasons</li> </ul>
<b>Qualifying events, formerly known as high-risk ALTE: select infants based on clinical suspicion or features</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observation-admission</li> <li>• Tests detailed in the section of BRUE that does not meet criteria for lower risk</li> <li>• Electroencephalogram*</li> <li>• Evaluation for toxins or drugs</li> <li>• Bacteriological workup: urine, blood, stool, cerebrospinal fluid culture. C-reactive protein or procalcitonin</li> <li>• Rapid test for respiratory syncytial virus, rapid test for influenza: in their respective seasons</li> <li>• PCR and culture for <i>Bordetella pertussis</i>: in cases with clinical suspicion</li> <li>• Blood work: AST/ALT, lactate*, ammonium*, phosphorus*, metabolic disorder screen.</li> <li>• Individual tests based on suspected aetiology: eye fundus, skull or skeletal x-ray, lateral cervical x-ray, ear-nose-throat examination, brain ultrasound or CT scan, Holter, echocardiogram, dual-probe oesophageal pH monitoring, barium transit or oesophageal scintigraphy, diagnostic overnight polysomnogram</li> </ul>

\* Some protocols include it in all cases in which the infant had changes in the level of consciousness.

The management of patients according to the definition and guidelines for BRUE of the AAP will affect the approach followed in paediatric emergency departments, decisions regarding admission and diagnostic tests, and possibly the use of home CRM, too.

The currently established indications for home CRM are<sup>9</sup>:

- Preterm infants with persistent apnoea of prematurity and no comorbidities that can be discharged from hospital.
- Chronic pulmonary disease, tracheostomy or airway abnormalities, neurologic or metabolic diseases affecting respiratory control. In these patients, monitoring of oxygen saturation by pulse oximetry is recommended to detect events early.

- Case-by-case decision for the following: qualifying events (previously known as ALTE), depending on the suspected underlying mechanism, or patients considered to be at risk of recurrent events, when monitor recordings could provide information on the development of clinically relevant events or episodes of central apnoea.

Cardiorespiratory monitoring (heart rate and chest wall movements) is more useful in detecting non-obstructive apnoeas in the absence of bradycardia or pulse oximetry desaturation. There is no evidence at present that home CRM can help prevent sudden infant death syndrome in asymptomatic infants, including those with a sibling history of SIDS,<sup>9</sup> although the decision to use monitoring can be made on a case-to-case basis, taking into account its risks and benefits.

## CONCLUSIONS

We concur with the proposal of discontinuing the use of the term ALTE and using the new alternative of BRUE with or without risk factors. Due to the variability in the presentation, causes, risk factors and outcomes in infants that experience an acute event, the approach to their diagnosis must be individualised.

Most patients in whom the use of home CRM is considered could be followed up from secondary care hospitals in coordination with other paediatric specialties depending on the underlying disease.

Long-term follow-up programmes for infants with characteristic events, formerly known as ALTEs, can help tailor health care interventions to the individual needs of each patient, and to confirm the clinical diagnosis.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflicts of interest to declare in relation to the preparation and publication of this article. This study was presented partially at the 2015 Congress of the AEP.

## ABBREVIATIONS

**AAP:** Americana Academy of Pediatrics • **ALTE:** apparent life-threatening event • **BRUE:** brief resolved unexplained event • **CRM:** cardiorespiratory monitoring • **SIDS:** sudden infant death syndrome.

## REFERENCES

1. Izquierdo Macián MI. Libro Blanco de la Muerte Súbita Infantil. Monografías de la AEP. 3.ª edición. Madrid: Ergon; 2013.
2. Esparza Olcina MJ. Abordaje de los episodios aparentemente letales en lactantes: revisión sistemática. *Evid Pediatr.* 2014;10:75.
3. Tieder JS, Bonkowsky JL, Etzel RA, Gremse DA, Herman B, Katz ES, et al. Brief resolved unexplained events (formerly apparent life-threatening events) and evaluation of lower-risk infants. *Pediatrics.* 2016;137:e20160590.
4. Sánchez Etxaniz J, Santiago Burruchaga M, González Hermosa A, Rodríguez Serrano R, Astobiza Beobide E, Vega Martín MI. Características epidemiológicas y factores de riesgo de los episodios aparentemente letales. *An Pediatr (Barc).* 2009;71:412-8.
5. Zafra Anta MA, Nieto Gabucio N. Síndrome de muerte súbita del lactante. In: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. 4.ª edición. Madrid: Publimed; 2013. p. 196-200.
6. Leal J, García M. Evaluación y seguimiento de lactantes que sufrieron un episodio aparentemente letal. *An Pediatr Contin.* 2010;8:98-103.
7. Santiago Burruchaga M, Sanchez Etxaniz J, Benito Fernández J, Vázquez-Cordero C, Mintegi-Raso S, Labayru-Echeverría M, et al. Assessment and management of infants with apparent life-threatening events in the paediatric emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2008;15:203-8.
8. Corwin MJ. Acute events in infancy including brief resolved unexplained event (BRUE). In: UpToDate [online] [updated 11/10/2016, accessed 10/02/2017]. Available at [www.uptodate.com/contents/acute-events-in-infancy-including-brief-resolved-unexplained-event-brue](http://www.uptodate.com/contents/acute-events-in-infancy-including-brief-resolved-unexplained-event-brue)
9. Corwin MJ. Use of home cardiorespiratory monitors in infants. In: UpToDate [online] [updated 28/06/2015, accessed 10/02/2017]. Available at [www.uptodate.com/contents/use-of-home-cardiorespiratory-monitors-in-infants](http://www.uptodate.com/contents/use-of-home-cardiorespiratory-monitors-in-infants)