

# APNEA EN RECIEN NACIDOS



Dra. Sandra Toledo  
Becada de Pediatría

Tutor:  
Dr. Gerardo Flores



# HOJA DE RUTA

01	INTRODUCCIÓN
02	DEFINICIÓN
03	EPIDEMIOLOGÍA
04	FACTORES DE RIESGO
05	ETIOLOGÍA
06	FISIOPATOLOGÍA

DG DIFERENCIAL	07
PREVENCIÓN	08
TRATAMIENTO	09
PRONÓSTICO	10
BRUE	11
POLISOMNOGRAFIA	12

# INTRODUCCIÓN



La Apnea es la manifestación clínica de un control inmaduro de la respiración y son una ocurrencia común en la UCIN.

Diagnóstico clínico. Cese del flujo respiratorio de 15 -20 segundos o duraciones más breves si se asocia con bradicardia o desaturación.

Alta incidencia en <28 semanas de gestación tienen síntomas relacionados con apnea, que disminuyen a solo alrededor del 20% a las 34 semanas y <10% después de las 34 semanas de gestación.

Afecta esencialmente a los RN prematuros. Puede durar hasta las 44 semanas de edad gestacional corregida.

# INTRODUCCIÓN



Una de las principales preocupaciones de la apnea es la hipoxia intermitente que podría dañar órganos y tejidos vitales.

Las terapias para apnea, van desde el posicionamiento en decúbito prono hasta la Ventilación mecánica. Sin embargo, piedra angular del tratamiento es la cafeína.

Se necesita el cese completo de esos eventos antes de plantear el alta. Esto crea un desafío para los profesionales.



## DEFINICIÓN

**Apnea:** Cese temporal del flujo de respiratorio, de 15 a 20 segundos o si es de menor duración, pero se asocia con bradicardia (<80 lpm), cianosis, palidez o hipotonía y/o desaturación (<80%) por mas de 4 segundos.

---

NeoReviews March 2017, 18 (3) e149-e160; DOI: <https://doi.org/10.1542/neo.18-3-e149>  
Alvaro, R. E. (2018). *Control of Breathing and Apnea of Prematurity*. *NeoReviews*, 19(4), e224–e234. doi:10.1542/neo.19-4-e224



## RESPIRACIÓN PERIÓDICA

Patrón respiratorio benigno, fisiológico en RN, especialmente en prematuros

Ciclos respiratorios de 10 – 15 segundos, con cese del flujo respiratorio mayor a 3 segundos sin desaturación significativa asociada

Resolución espontánea, paulatina, antes de los 6 meses de vida

# EPIDEMIOLOGIA



## Prematuros:

50 – 60 %

### Centrales

- 40%

### Obstructivas

- 10 %

### Mixtas

- 50%

## Prematuros:

Remisión de los síntomas a las 37 semanas EGC.

Mortalidad hoy en día es mínima.

Generalmente por inmadurez del centro respiratorio.

Se presenta después del 3er día de vida.

Incidencia: 50% RN



# FACTORES DE RIESGO

1. Temperatura ambiental elevada
2. Cuello flexionado
3. Antecedentes de Asfixia
4. Incoordinación faríngea (T. Succión – Deglución)
5. Secreción en las vías aéreas
6. Antecedente de apoyo ventilatorio previo

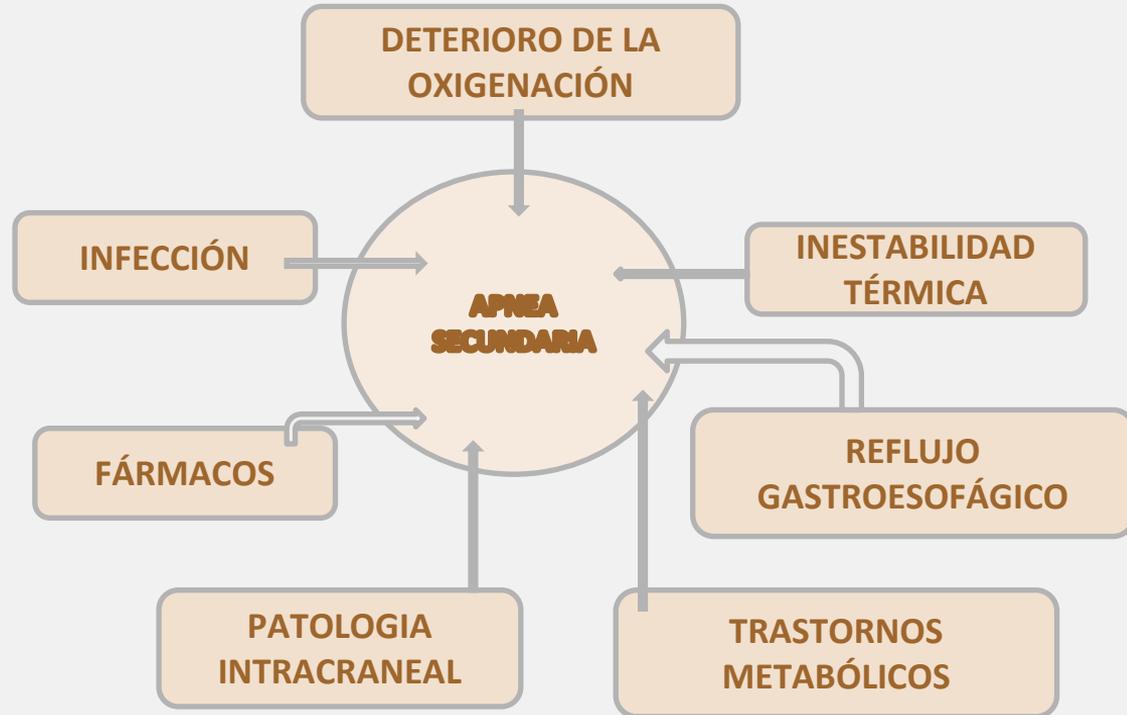


# ETIOLOGÍA

## PRIMARIA

Idiopática o de la Prematuridad

Inmadurez de la regulación de los mecanismos de la respiración



Kesavan, K., & Parga, J. (2017). *Apnea of Prematurity: Current Practices and Future Directions*. *NeoReviews*, 18(3), e149–e160. doi:10.1542/neo.18-3-e149

# ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGIA

## APNEA CENTRAL

Quimiorreceptores  
Periféricos

Quimio reflejo laríngeo

Respuesta exagerada a  
Neurotransmisores  
inhibidores

Predominio del Sueño REM

## APNEA OBSTRUCTIVA

Tórax inestable

Obstrucción a nivel  
faríngeo

Traqueomalacia y  
Laringomalacia

Flexión del cuello

Obstrucción nasal

## OTRAS CAUSAS DE APNEA

Predisposición genética

Alteraciones del SNC

Infecciones

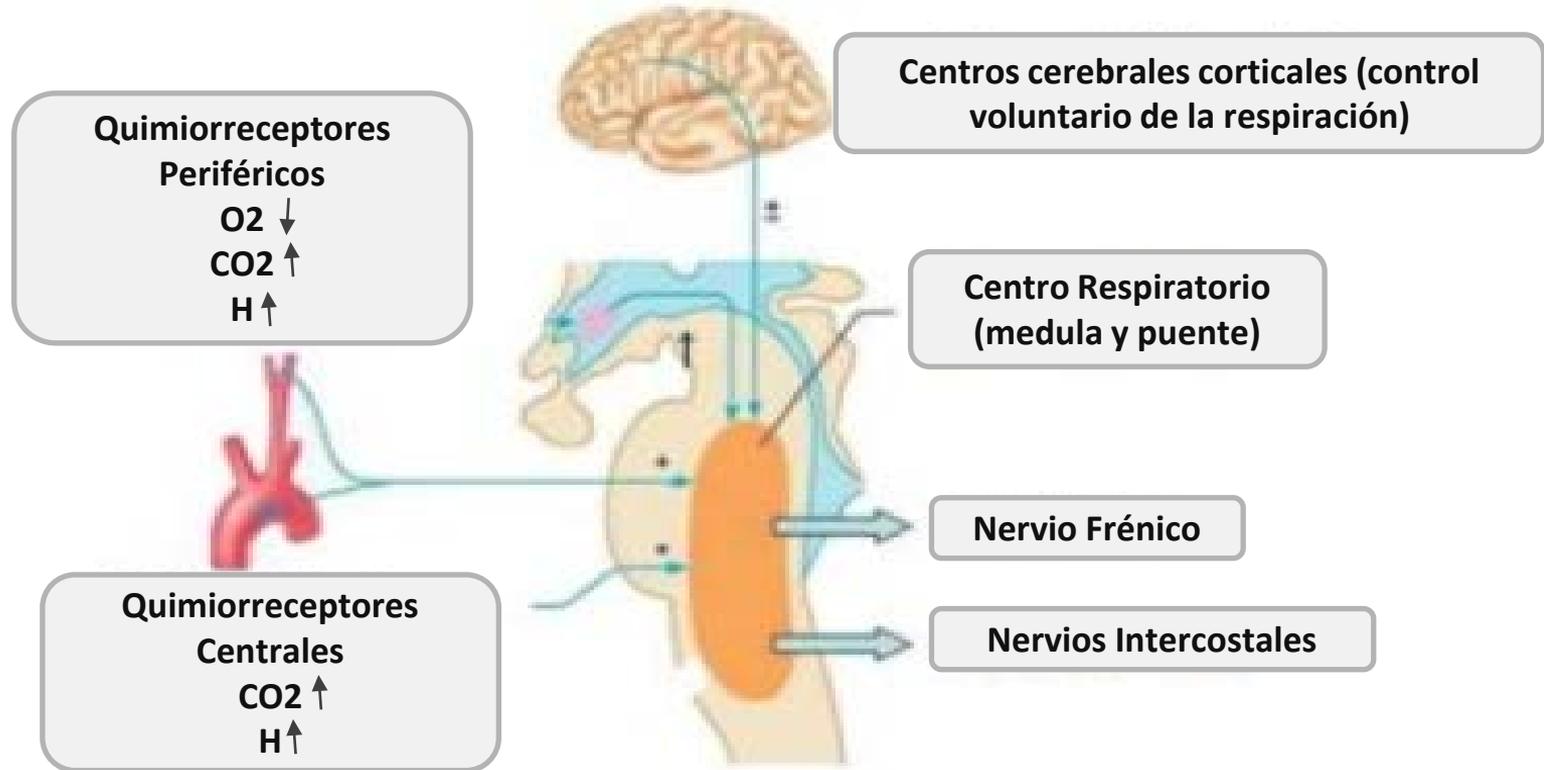
Origen cardiovascular

Alteraciones  
hematológicas

Alteraciones metabólicas

Kesavan, K., & Parga, J. (2017). *Apnea of Prematurity: Current Practices and Future Directions*. *NeoReviews*, 18(3), e149–e160. doi:10.1542/neo.18-3-e149

# CONTROL DE LA RESPIRACION



# CONTROL DE LA RESPIRACION

## CENTRO RESPIRATORIO

ADENOSINA

GABA

ENDORFINAS

SEROTONINA

PROSTAGLANDINAS

# DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

**INFECCIONES**

**ALTERACIONES RESPIRATORIAS**

**ANORMALIDADES ESTRUCTURALES DE LA VIA AEREA**

**OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA**

**ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE**

**ALTERACIONES METABOLICAS**

**LESIONES DEL SNC (HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR, LEUCOMALASIA, MALFORMACIONES CONGÉNIAS)**

**USO DE MEDICAMENTOS: OPIODES, ANESTESIA GENERAL (APNEA POSOPERATORIA)**

**ALTERACIONES HEMATOLOGICAS (ANEMIA)**

# PREVENCIÓN



**POSICIÓN**



**TEMPERATURA  
AMBIENTAL  
ADECUADA**



**PERMEABILIDAD  
NASAL**



**MANTENER  
SATURACION DE  
OXIGENO**



# Método Canguro

Received: 15 October 2019

Revised: 26 December 2019

Accepted: 6 January 2020

DOI: 10.1111/apa.15161

REVIEW ARTICLE

ACTA PÆDIATRICA  
NURTURING THE CHILD  
WILEY

**Systematic review and meta-analysis suggest that Kangaroo position protects against apnoea of prematurity**

Adriana Montealegre-Pomar<sup>1,2</sup>  | Adriana Bohorquez<sup>3</sup> | Nathalie Charpak<sup>1,2</sup> 

# TRATAMIENTO FARMACOLOGICO



**Mecanismo de acción:** Inhibición de los receptores A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> de adenosina. La adenosina es un neuromodulador en SNC a través de interacción con sus receptores A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>. Este neuromodulador produce vasodilatación, broncoconstricción y tiene efectos sedantes e inhibitorios sobre actividad neuronal. Estimulan el centro respiratorio. Aumentan la ventilación minuto. Estimulan la contractilidad diafragmática y la de los músculos respiratorios que mantienen la vía respiratoria alta abierta. Mejoran la sensibilidad al CO<sub>2</sub>. Disminuyen el uso de ventilación mecánica asistida.

# TEOFILINA

## Presentación:

- Aminofilina: ampollas de 250 mg. para uso endovenoso
- Jarabe de teofilina ó Elixofilina : 80 mg/15 ml.

**Dosis de carga:** 5 - 8 mg/kilo vía oral ó vía intravenosa infundida en media hora.

## Dosis de mantención :

- 1 - 3 mg/kilo cada 8 o cada 12 horas.
- Se administra 12 horas después de la dosis de carga.

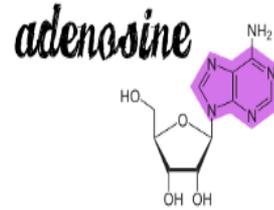
# CAFEÍNA

Mechanisms of action  
of caffeine citrate

Adenosine receptor  
antagonism

Phosphodiesterase  
inhibition

Calcium mobilization



cell membrane

A<sub>1</sub>

A<sub>2A</sub>

A<sub>2B</sub>

A<sub>3</sub>

*adenosine receptors*

# CAFEÍNA

BUENA RESPUESTA

Administrar por 5 – 7 días o hasta 33 – 34 sem de EGC (lo que ocurra primero)

**Presentación:** Frasco de 50 ml (1 ml = 10 mg de Cafeína Citrato) Equivalente a 5 mg de cafeína base anhidra.

**Dosis de Carga:**

20 - 25 mg /kg ( 2 - 2.5 ml/kg ) de cafeína Citrato oral por 1 vez.

**Dosis de Mantención:**

5 - 10 mg/kg ( 0.5 - 1 ml / kg ) de cafeína citrato oral cada 24 horas.

Dosis de mantención debe iniciarse 24 horas después de dosis de carga.

# CAFEÍNA

## INDICACIONES

1. **Apnea del Prematuro:** Efectividad y seguridad de uso en apnea.
2. **Facilitar extubación:** Previene falla en extubación, si se administra 24 horas antes de una extubación programada o en las siguientes 6 horas después de una extubación no programada.
3. **Apnea post anestesia en RNPT (1 DOSIS)**

- **Efectos colaterales:**
  - o Taquicardia, temblores, vómitos e hiperglicemia.
  - o Estos efectos aparecen con valores de 15 a 20 mcg por ml de nivel sanguíneo.
  - o Los niveles aconsejables para tratamiento de apneas son de 5 a 20 mcg / ml
- **Intoxicación:** Arritmias y convulsiones.

# CAFEÍNA

## CONCLUSIONES ULTIMA PUBLICACIÓN

- Efectiva reduciendo la incidencia de apneas
- Disminuye la necesidad de VMI y VMNI
- Facilita éxito en la extubacion
- Disminuye la incidencia de Displasia Broncopulmonar, Hemorragia intraventricular y Ductus
- Efectos positivos a largo plazo en la función pulmonar y el neurodesarrollo
- Al suspender cafeína, observar entre 3 – 8 días

# DOXAPRAM

Produce estimulación respiratoria mediada a través de los quimiorreceptores carotídeos periféricos. Se cree que estimula el cuerpo carotídeo inhibiendo ciertos canales de potasio

- Irritabilidad, hiperactividad, alteración del sueño, taquicardia, trastornos urinarios y disfunción gástrica.
- Un efecto secundario importante es el aumento en la presión arterial que podría potenciar el riesgo de hemorragia

Alternativa terapéutica si la apnea persiste aún con el uso de metilxantinas, podría considerarse como la terapia de último recurso antes de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica.

# CPAP

## 1

- La administración de ventilación a presión positiva, mantiene las vías respiratorias abiertas mediante soporte respiratorio no invasivo.
2. Disminuye la atelectasia.
  3. Mejora la oxigenación. Reduce los eventos apneicos (obstructivos).
  4. CPAP mejora la oxigenación al mejorar el desajuste ventilación-perfusión y optimiza la capacidad residual funcional.
  5. También mejora la ventilación al disminuir la frecuencia respiratoria y prolonga la espiración.

Kesavan, K., & Parga, J. (2017). *Apnea of Prematurity: Current Practices and Future Directions*. *NeoReviews*, 18(3), e149–e160. doi:10.1542/neo.18-3-e149

# NIPPV

## 1. ● Ventilación con presión positiva intermitente por vía nasal o CPAP ciclado

Soporte respiratorio que consiste en la superposición de insuflaciones intermitentes del respirador con NCPAP.

Aumenta los efectos beneficiosos de la NCPAP en los RN pre termino con apneas frecuentes o graves.

Kesavan, K., & Parga, J. (2017). *Apnea of Prematurity: Current Practices and Future Directions. NeoReviews, 18(3), e149–e160.* doi:10.1542/neo.18-3-e149

# VENTILACIÓN MECÁNICA

1. ● En caso de que continúe presentando episodios apneicos sobre todo si se acompañan de hipoxia y de bradicardia

Deben utilizarse parámetros mínimos :

PIM 12 a 18

FR 5 a 12

PEEP fisiológico

Para permitir esfuerzos ventilatorios espontáneos y reducir daño pulmonar.



# PRONÓSTICO

1. > 28 sem EG Apneas ceden entre la sem 34 – 36 aproximadamente

2. < 28 sem EG Apneas ceden entre la sem 40 – 44 aproximadamente

**3. Consecuencias a corto plazo:** La bradicardia, disminuye el flujo de la arteria cerebral anterior, reduciendo la oxigenación y el volumen sanguíneo cerebral. 2dariamente se produce una hiperperfusion que puede contribuir al daño cerebral, sobretodo en prematuros, por mecanismos de hipoperfusión seguidos de reperfusión.

**4. Consecuencias a largo plazo:** Difícil y complicado establecer causa – efecto directo de apneas y alteraciones en el neurodesarrollo, debido a la coexistencia de otros problemas asociados.

**REPENTINO**

**CORTO <1 MIN**

**< 1 año**

**BRUE**

**RESOLUCION  
ESPONTANEA**

Cambio del patrón respiratorio (apnea, disminución o irregularidad)

Cambio del color (cianosis o palidez)

Alteración del tono muscular o de la conciencia

Luego de historia clínica y examen físico completo, no se encuentre explicación

# ALTE VS BRUE

**Tabla 1. Diferencias entre definiciones de ALTE y BRUE según AAP**

ALTE (1987)	BRUE (2016)
<p>Episodio brusco e inesperado, caracterizado por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apnea (central u ocasionalmente obstructiva)</li><li>• Cambio de color (cianóticos o pálidos, en ocasiones eritematosa o pletórica)</li><li>• Cambio en tono muscular (generalmente marcada flacidez)</li><li>• Asfixia o náuseas</li><li>• Observador cree que el niño ha muerto</li></ul>	<p>Lactante &lt; 1 año, con un episodio brusco, corto (&lt; 1 minuto) y ahora resuelto, más ≥ 1 de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Respiración irregular, disminución de la frecuencia respiratoria, o ausente → "cambio patrón"</li><li>• Cianosis o palidez</li><li>• Marcado cambio de tono (hipertonía o hipotonía)</li><li>• Nivel de conciencia alterado</li><li>• Sin explicación luego de anamnesis y examen físico</li></ul>

ALTE eventos de aparente amenaza a la vida del lactante. BRUE eventos breves, resueltos e inexplicados.

# ANAMNESIS EN BRUE

RELATO DEL EVENTO	ANTECEDENTES	HISTORIA FAMILIAR	HISTORIA SOCIAL	ABUSO INFANTIL
<ul style="list-style-type: none"><li>• Testigos, lugar</li><li>• Acciones, posición y movimientos antes y durante el evento</li><li>• Descripción de conciencia, coloración y respiración</li><li>• Duración, acciones de testigos</li><li>• Estado general del paciente luego del evento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Historia perinatal</li><li>• Eventos similares previos</li><li>• Reflujo</li><li>• Problemas respiratorios</li><li>• Hospitalizaciones o enfermedades recientes</li><li>• Crecimiento y desarrollo</li><li>• Inmunizaciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuadros similares en hermanos</li><li>• Muerte inexplicada en familiares de 1° y 2° grado</li><li>• Arritmias</li><li>• Enfermedades genéticas o metabólicas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición a tabaco o contaminantes</li><li>• Exposición a enfermedades infecciosas</li><li>• Acceso a salud</li><li>• Adultos con enfermedades mentales o abuso de sustancias</li><li>• Problemas o estresantes familiares</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Situaciones previas de problemas legales o de servicio social</li><li>• Cambios en el relato</li><li>• Incongruencias entre historia y el nivel de desarrollo del lactante</li></ul>

# EXAMEN FISICO EN BRUE

## ESTADO GENERAL

- Conexión con examinador y ambiente
- Signos vitales
- Coloración piel, perfusión distal, heridas
- Peso, talla, circunferencia de cráneo

## CABEZA Y CUELLO

- Forma y fontanelas
- Anormalidades craneofaciales
- Movimientos oculomotores, respuesta pupilar, hemorragias
- Pabellón auricular, conducto auricular externo y membrana timpánica
- Coriza o congestión, sangre en nariz u orofaringe
- Evidencia de traumas u obstrucción
- Movilidad cervical

## NEUROLÓGICO

- Respuesta a estímulos visuales, sonoros y estado de alerta
- Tono y reflejos
- Movimientos y fuerza simétricos

## CARDIOPULMONAR

- Ritmo cardíaco, soplos, anomalías
- Murmullo pulmonar, ruidos agregados, alteraciones en inspección

## EXTREMIDADES

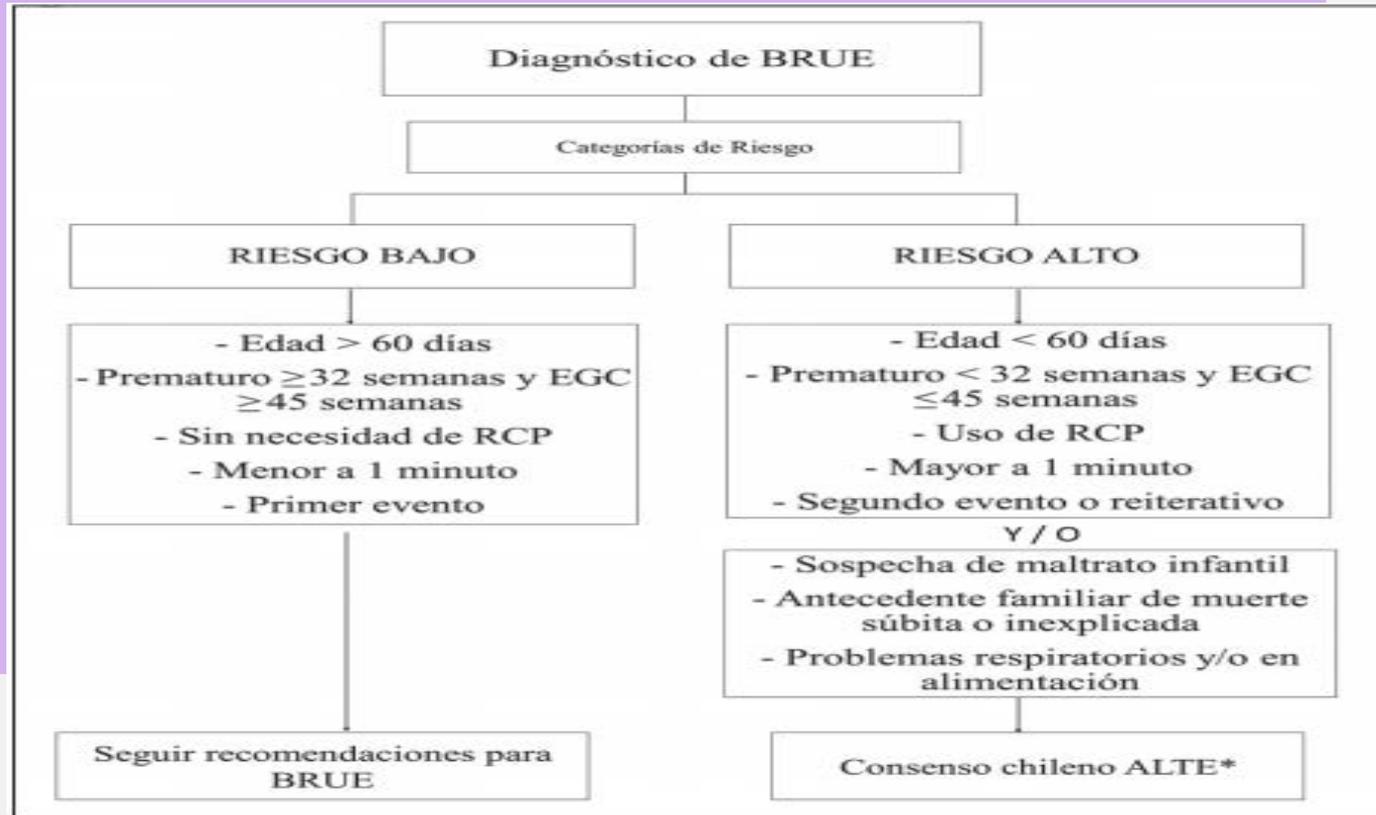
- Tono muscular, deformidades, heridas o equimosis

## ABDOMEN Y GENTALES

- Visceromegalias, masas palpables, distensión



# DIAGNOSTICO DE BRUE



# POLISOMNOGRAFÍA

## DEFINICIÓN:

Consiste en el registro simultáneo de variables neurofisiológicas, cardiorrespiratorias y de los eventos cardiacos, neurológicos y motores que acontecen durante el sueño que pueden afectar a la calidad del mismo. Se diferencia de la poligrafía respiratoria (PR) en que esta no registra variables neurofisiológicas.





# POLISOMNOGRAFIA

## DATOS QUE APORTA POLISOMNOGRAFIA

1. Tiempo total de sueño y tiempo de vigilia durante el registro.
2. Eficiencia de sueño (relación entre el tiempo de sueño y el tiempo total registrado). La eficiencia que se considera normal es del 85% o mayor.
3. Tiempo de latencia desde que el sujeto se acuesta hasta el inicio del sueño (fase N1 del sueño no REM), que suele ser de 10 a 25 min, o hasta el inicio del sueño REM.
4. Duración y proporción de las diferentes fases del sueño (arquitectura del sueño).
5. Frecuencia de apneas e hipopneas por hora de sueño (IHA)
6. Sat media de O<sub>2</sub> y episodios de desaturación de oxígeno.
7. Número total e índice de movimientos periódicos por hora de sueño.
8. Número total de microdespertares (arousals)/hora de sueño y su relación con eventos cardiorrespiratorios o de movimientos de extremidades.

# POLISOMNOGRAFIA

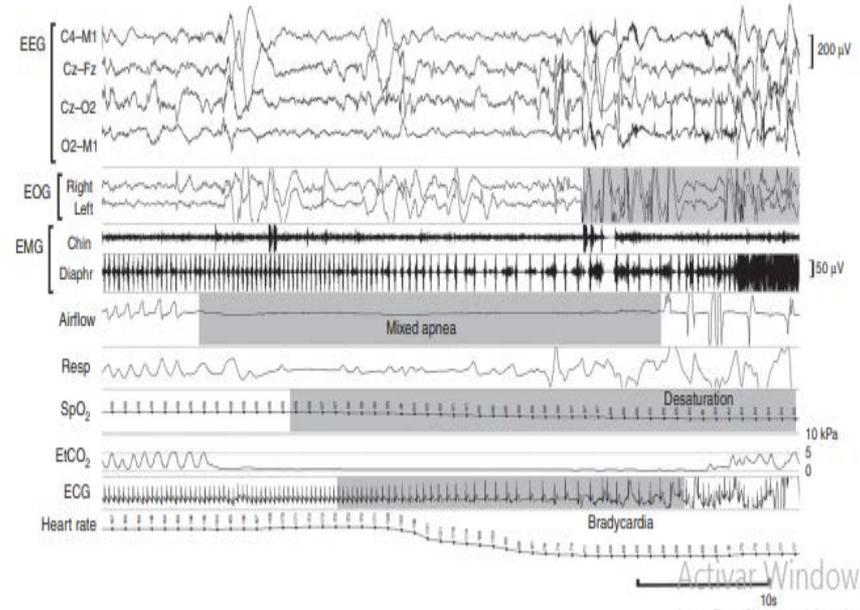
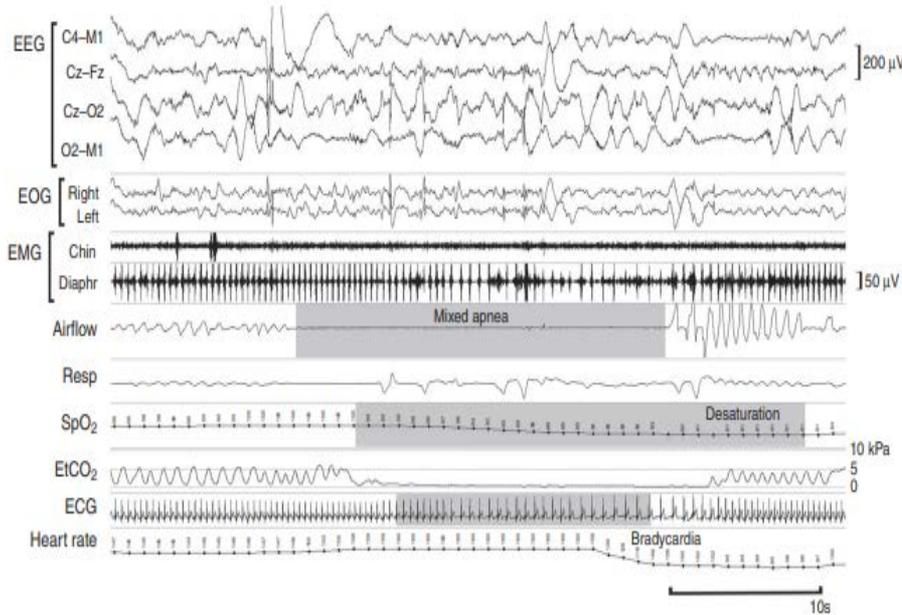


Figura 1

Figura 2

# PROPUESTA A QUIEN ESTUDIAR

- RNT o RNPT con APNEA Persistente (Apneas después de las 38-40 sem EGC) – no se ha establecido la causa o persiste pese al tratamiento
- Evaluación:
  - Intrahospitalaria con Polisomnografía
  - Al 1 mes post-alta: memoria de monitor + Polisomnografía
  - Si lleva 6 semanas sin eventos suspender monitor y cafeína.
- Seguimiento
- Policlínico del Prematuro

Brockmann et al. Sleep Med. 2013:1323-7.

# MONITOR NO INVASIVO EN DOMICILIO

CONDICIÓN CLÍNICA	CRITERIOS	DURACIÓN DE MONITORIZACIÓN
BRUE de alto riesgo (tras hospitalización para estudio)	<p><i>&lt; 60 días de vida</i></p> <p><i>&gt; 1 episodio</i></p> <p><i>&gt; 60 segundos de duración</i></p> <p><i>&lt;32 Semanas EG</i></p> <p><i>&lt; 4 semanas de vida</i></p> <p><i>Requirió RCP</i></p> <p><i>Signos alarma en examen físico</i></p> <p><i>Muerte súbita de hermano</i></p>	<p>- Mínimo de 2 meses con un registro libre de eventos durante un período de 1 mes.</p> <p>-Edad mínima 3 meses; si tiene factores de riesgo edad mínima es de 6 meses.</p> <p>Hasta la edad en que falleció hermano por SIDS.</p>
Alteración del control de la respiración	<p><i>-Sd. hipoventilación central congénita.</i></p> <p><i>-Enf. neurológicas o metabólicas</i></p>	<p>Hasta completar el estudio neurológico y/o hasta 2 meses con un registro libre en domicilio.</p> <p>*Debe realizarse con monitorización de saturometría y capnografía al dormir.</p>

# MONITOR NO INVASIVO EN DOMICILIO

CONDICIÓN CLÍNICA	CRITERIOS	DURACIÓN DE MONITORIZACIÓN
Apnea del prematuro persistente y/o Grave	<i>RNPT con comorbilidades resueltas en condiciones de alta con riesgo de presentar apneas recurrentes.</i>	Hasta 44 semanas de EG y 2 semanas sin apneas (lo que ocurra al final)
Tos convulsiva	<i>Menores de 12 meses con apneas demostradas en su período de estado que han requerido de hospitalización o consulta por eventos repetidos en domicilio</i>	Mínimo de 1 mes desde el alta y libre de eventos durante este tiempo.
Reflujo Gastroesofágico	<i>Menores de 6 meses con RGE patológico demostrado por estudio exhaustivo (pH metría, endoscopia, poligrafía y polisomnografía).</i>	Mínimo de 2 meses desde el último cambio de tratamiento luego de presentar apnea y libre de eventos por 1 mes en el monitor.
Vía aérea inestable y/o usuario de soporte ventilatorio	<i>-VMI/VNI/CPAP -Traqueostomía, malformación vía aérea</i>	Deberá mantenerse por todo el tiempo mientras requiera soporte o hasta que se resuelva el compromiso de la vía aérea.

# REFERENCIAS

1. **Revista de Perinatología** <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01010-z>
2. **Alvaro, R. E. (2018). *Control of Breathing and Apnea of Prematurity. NeoReviews, 19(4), e224–e234.*** doi:10.1542/neo.19-4-e224
3. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70175-5](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70175-5)
4. **Kesavan, K., & Parga, J. (2017). *Apnea of Prematurity: Current Practices and Future Directions. NeoReviews, 18(3), e149–e160.*** doi:10.1542/neo.18-3-e149
5. **Rev Chil Pediatr. 2017;88(6):759-764 DOI: 10.4067/S0370-41062017000600759**
6. **National Center for Biotechnology Information (2021). PubChem Compound Summary for CID 3156, Doxapram. Retrieved June 22, 2021 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Doxapram>.**
7. **Monitorización cardiorrespiratoria en lactantes Neumol Pediatr 2020; 15 (1): 251 – 256**
8. **Systematic review and meta-analysis suggest that Kangaroo position protects against apnoea of prematurity. Adriana Montealegre. Adriana Bohorquez. Nathalie Charpak. DOI: 10.1111/apa.15161**
9. **Brockmann et al. Sleep Med. 2013:1323-7.**
10. **PEDIATRICS volumen 137, number 1, January 2016.**
11. **Pediatric Research (2021) 89:1261–1267; <https://doi.org/10.1038/s41390-020-1068-2>**