

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

PROTOCOLO MONITOREO DE aEEG EN NEONATOS

Servicio de Neonatología
Hospital de Puerto Montt

ELABORADO POR:

Dr Rodrigo Donoso M.

FECHA: Mayo 2015

REVISADO POR:

Dr. Gerardo Flores

FECHA: Mayo 2015

APROBADO POR:

Dr Rodrigo Donoso M

FECHA: Mayo 2015

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

1. Introducción

El aEEG es un sistema que permite el monitoreo continuo y en tiempo real al lado del paciente, a diferencia del EEG convencional requiere sólo 1 o 2 canales lo que hace más fácil su manejo. Integra un sistema de filtro de la información que permite la compresión y rectificación de la información, permitiendo que la interpretación sea más fácil ya que se divide en ciertos patrones tipo.

A diferencia del EEG estándar no requiere de neurólogos expertos para su interpretación, ya que su interpretación se puede hacer en el momento por los residentes entrenados.

Sus usos incluyen el monitoreo de la actividad cerebral basal, diagnóstico y tratamiento de convulsiones, sirve como factor predictor en el pronóstico de neurodesarrollo en RNT y RNPT y sirve como elemento diagnóstico de apoyo para decidir el uso de hipotermia en recién nacidos con encefalopatía hipóxico-isquémica.

2. Objetivo general

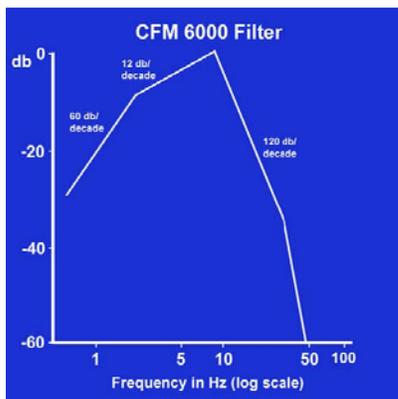
1. Mejorar el diagnóstico del monitoreo cerebral en neonatos con riesgo o morbilidad neurológica.

3. Responsables, Ejecutor y Personal

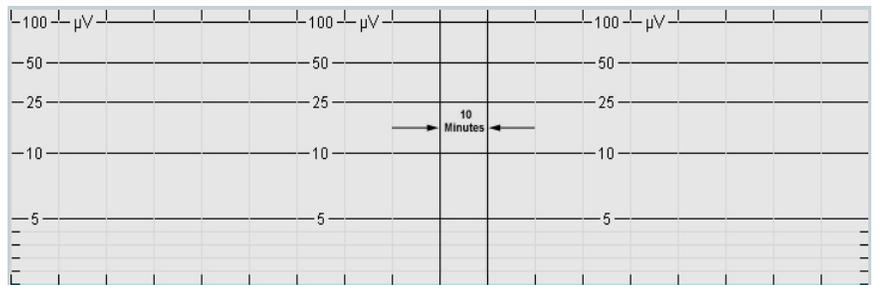
1. Responsables :Pediatra – Neonatólogo –Matrón (a)
2. Ejecutor : Pediatra – Neonatólogo –Matrón (a)
3. Personal : Médico – Matrón (a) – Técnico paramédico

4. Base teórica

Para su utilización el aEEG dispone de un sistema de filtro diseñado para minimizar el efecto de movimientos y artefactos eléctricos, comprime la información a escala semilogarítmica y la reproduce a una velocidad de 6 cms./hrs. Todo lo anterior nos permite obtener patrones tipo que se correlacionan con estados clínicos.



filtro



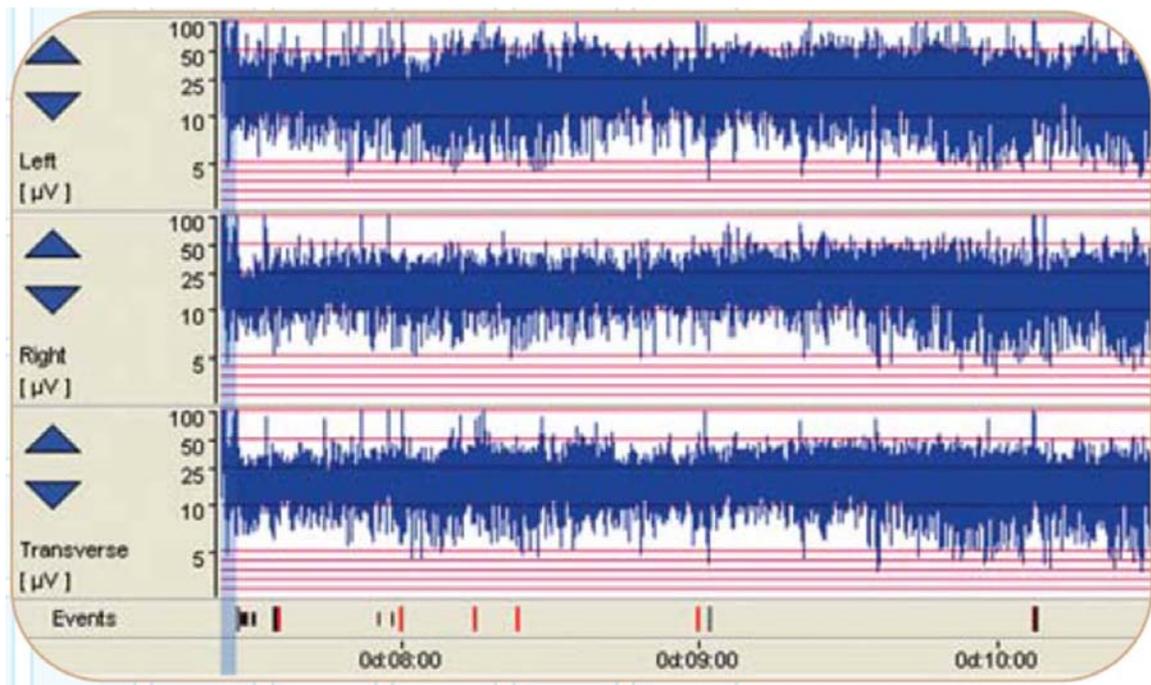
Trazado a escala y velocidad comprimida

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

5.- Cómo Interpretar el aEEG

El análisis se centra en el Patrón Base y sus variaciones patológicas y normales como las Convulsiones y el Ciclo sueño-vigilia.

A) Patrón Base (Background): Es el patrón dominante de actividad eléctrica, puede variar con estímulos, medicamentos y depende de la edad gestacional(a las 36 semanas se hace similar a un RNT)



Una distribución normal de amplitud en el EEG del RN se considera que es entre 5 y 50 microvolts.

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

B) Convulsiones

Pueden aparecer como una elevación abrupta en la amplitud mínima y máxima, a menudo seguida por una fase post ictal de disminución de la amplitud.

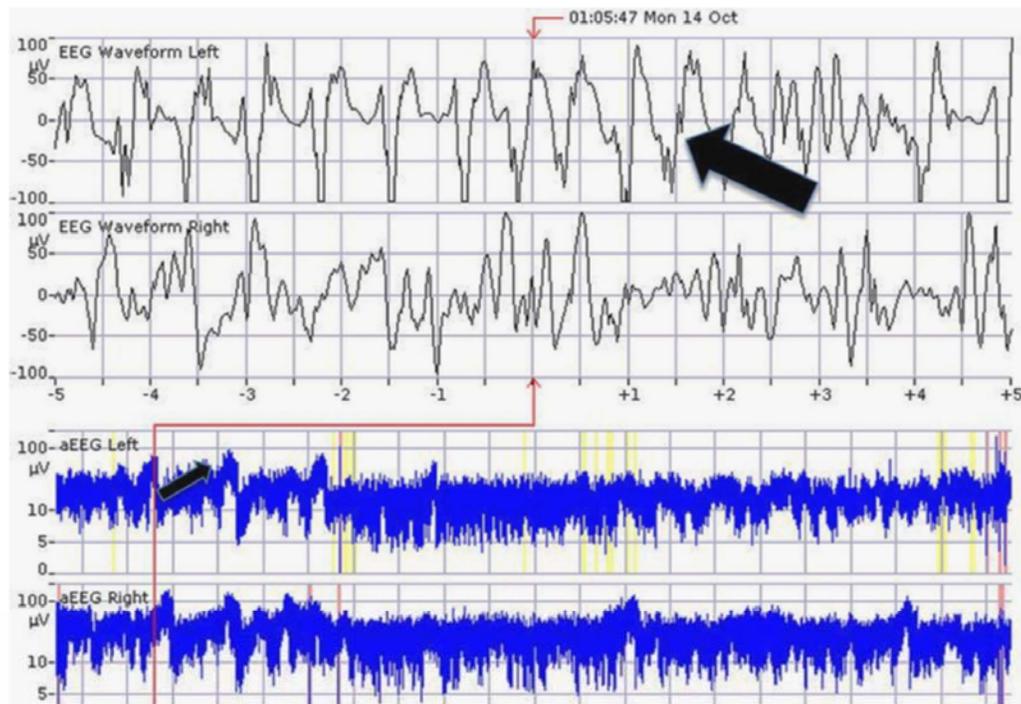


Figure 2 Seizure pattern on aEEG. The upper half demonstrates the raw EEG tracing, demonstrating the repetitive seizure pattern (large arrow). The lower half of the display shows the abrupt rise in the minimum and maximum amplitude on the activity band that can be indicative of seizure activity (small arrow). aEEG, amplitude-integrated EEG; EEG, electroencephalography.

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

C) Ciclo Sueño-Vigilia

Son los cambios cíclicos de amplitud relacionados con los cambios de estado de sueño – vigilia. En el trazado se refleja como variaciones sinusoidales principalmente en la amplitud mínima. Períodos amplios de ancho de banda representan actividad discontinua durante el sueño tranquilo, mientras que períodos con un bando de ancha estrecho se representan con actividad continua durante el sueño activo.

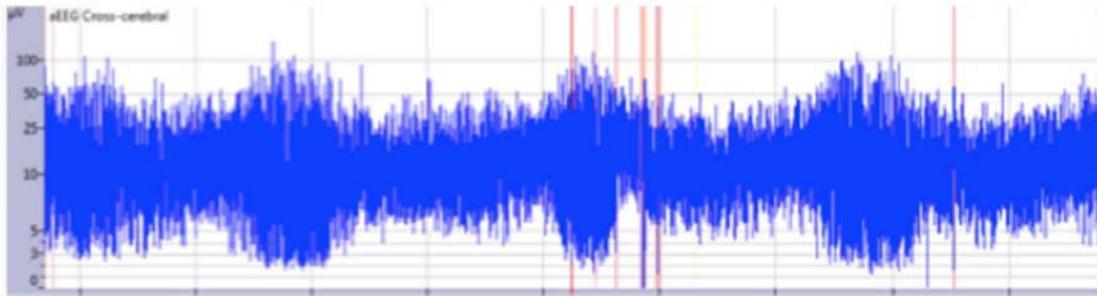
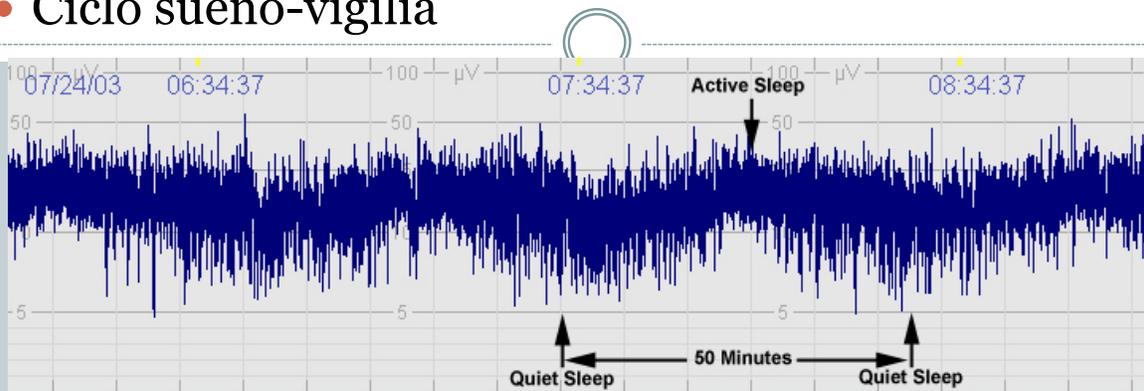
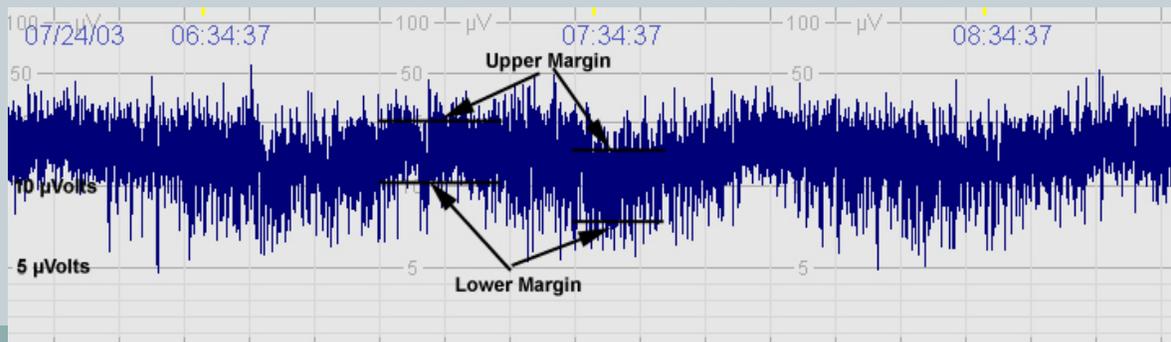


Figure 4 Sleep-wake cycling. The presence of sleep-wake cycling is demonstrated by smooth sinusoidal variation in the amplitude.

- **Ciclo sueño-vigilia**



Trazado dentro de los rangos de voltaje máximo y mínimo



	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

D) Tipo de Patrones en el aEEG.

En relación a las variaciones de voltaje y los cambios en los límites superiores e inferiores se han establecido 5 tipos de patrones:

Table 2 Classification of aEEG background is by the lower margin amplitude and upper margin amplitude of the activity band

Background pattern	Lower margin	Upper margin	Comments
Continuous (C)	>5 μ V	>10–25 μ V	
Discontinuous (DC)	<5 μ V	>10 μ V	Minimum amplitude may be variable
Burst Suppression (BS)	<5 μ V	–	Bursts with amplitude >25 μ V
Low voltage (LV)	<5 μ V	<5 μ V	Some variability present
Flat (FT)	<5 μ V	<5 μ V	Isoelectric

These values refer to the cross-cerebral aEEG activity band for term neonates.
aEEG, amplitude-integrated electroencephalography.

Shah NA , et al. Arch Dis Child Educ Pract Ed 2014;0:1–7.

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

Clasificación de Hellström-Westas

Neoreviews 2006;7(2):c76- c87.

1. Continuo:

margen superior $>10\mu\text{V}$ y el inferior $>5\mu\text{V}$

2. Discontinuo:

margen superior $\geq 10\mu\text{V}$ y el inferior $\leq 5\mu\text{V}$

3. Bajo voltaje:

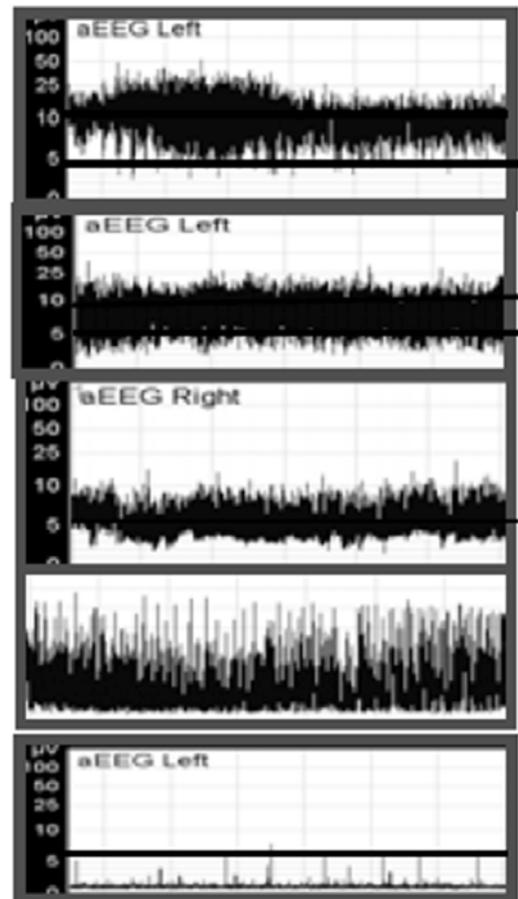
alrededor de $5\mu\text{V}$

4. Salva- supresión:

margen inferior $0-1-2\mu\text{V}$

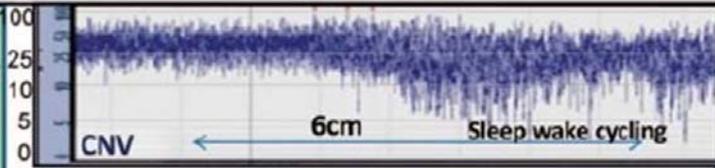
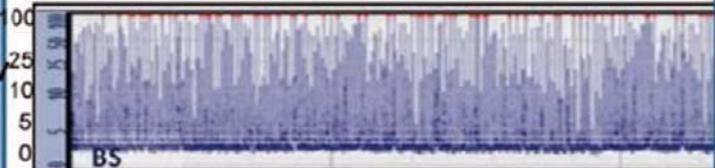
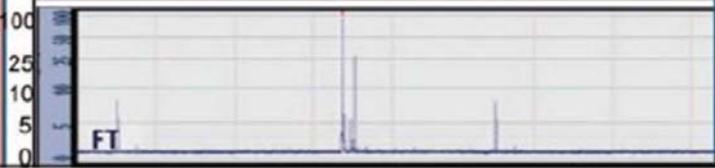
5. Inactivo:

margen superior $\leq 5\mu\text{V}$



	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

Tipos de Patrones: A continuación se expone una tabla resumen con los distintos tipos de patrones y su categorización como patrón normal o anormal.

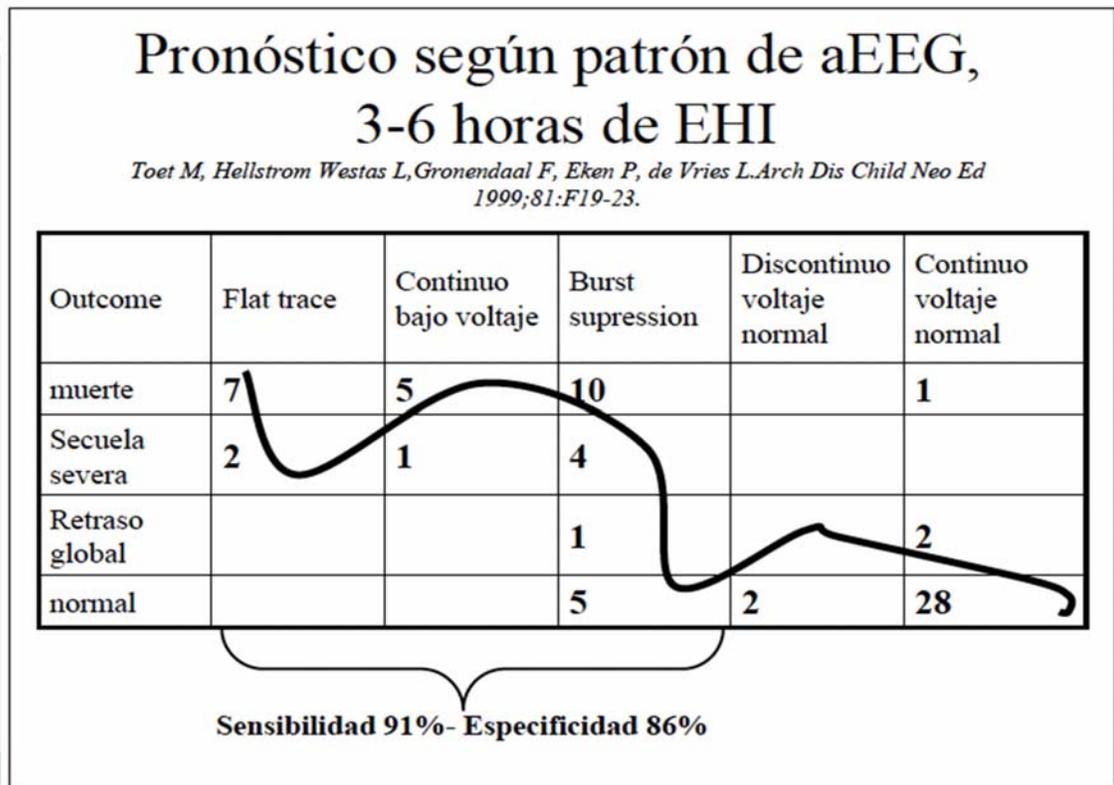
Voltage classification		aEEG trace 6cm/hour		Pattern classification	
Normal Trace	Normal lower margin $>5\mu\text{V}$ upper margin $>10\mu\text{V}$		CNV Continuous Normal Voltage	Normal Trace	
			DNV Discontinuous Normal Voltage		
Abnormal Trace	Moderately abnormal lower margin $\leq 5\mu\text{V}$ upper margin $>10\mu\text{V}$		BS Burst Suppression	Abnormal Trace	
			LV Low Voltage		
Abnormal Trace	Severely abnormal lower margin $<5\mu\text{V}$ upper margin $<10\mu\text{V}$		FT Flat Trace (isoelectric)	Abnormal Trace	

From Thoresen M, et al. Effect of hypothermia on amplitude-integrated electroencephalogram in infants with asphyxia. *Pediatrics*. 2010 Jul;126(1):e131-9. PMID:9563847 Reprinted with permission of The American Academy of Pediatrics

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

6.- Aplicación de aEEG en situaciones clínicas específicas

- 1) Uso en Asfisia (Encefalopatía Hipóxico Isquémica (EHI)):
 - Ayuda en la decisión de incluir o no a un paciente en hipotermia, permitiendo distinguir entre EHI leves y moderadas clínicamente difíciles de distinguir. En esta situación si el aEEG está anormal después de 1 h de observación permite plantear EHI moderada con indicación de hipotermia, sin embargo, la disponibilidad o interpretación de aEEG, no debe retrasar la decisión de iniciar la hipotermia, más allá del tiempo esperado de registro.
 - Permite un registro objetivo para comparaciones posteriores.
 - En las primeras 6 horas da información pronóstica.



- En las primeras 72 hrs, puede mostrar mejoría o deterioro de la encefalopatía.

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

- Permite evidenciar convulsiones eléctricas y evaluar la respuesta a anticonvulsivantes.
- Basándose en el *Consenso sobre manejo integral del neonato con encefalopatía hipóxico isquémica* (Rev Chil Pediatr 2012; 83 (5): 492-501) sugiere que para apoyar el uso de hipotermia se debe disponer a lo menos de 30-60 min de duración de registro de aEEG que muestre presencia de depresión de voltaje moderado (cuando el margen superior es > 10 microvolt y el margen inferior < 5 microvolt), depresión de voltaje severo (si el margen superior < 10 microvolt) o actividad anormal de aEEG o convulsiones. Se debe considerar eso sí que en general, el aEEG se recomienda como monitorización y no como criterio de inclusión (ver protocolo de hipotermia).

2) Uso en Convulsiones:

Estudios reportan que el aEEG detecta aproximadamente 7 a 8 de 10 convulsiones en neonatos con alto riesgo de convulsionar. El aEEG podría ser usado para confirmar convulsiones cuando el EEG no está disponible, pero se debe tomar en cuenta que otros estudios han encontrado que entre aEEG de pacientes con convulsiones los neonatólogos fueron capaces de identificar correctamente sólo un 40,3% de los aEEG que mostraban convulsiones y dado que el aEEG es menos preciso para detectar convulsiones cortas, focales o de baja amplitud, entonces un aEEG “normal” en un RN con sospecha de convulsiones no puede excluirlas y en ese caso el EEG sigue siendo el estándar.

3) Prematuros:

Los estudios se han centrado en buscar predecir outcomes en neurodesarrollo. La presencia de un patrón de base continuo y de ciclos de sueño vigilia dentro de las primeras semanas postnatales se ha asociado con un buen pronóstico. Algunos estudios han estudiado su correlación con complicaciones como la Hemorragia Intraventricular, es así como HIV extensas se han asociado con bajas amplitudes mínimas y máximas en el patrón de base de las 1eras 72 hrs. de vida y otros estudios han descrito que estos casos se produce una disminución de estallidos (< de 130 Bursts/h).

Table 1. Summary of Normal Single-channel aEEG features in Newborns at Different Gestational/Postconceptional Ages

Gestational or Postconceptional Age (wk)	Dominating Background Pattern	SWC	Minimum Amplitude (mcV)	Maximum Amplitude (mcV)	Burst/h
24 through 25	DC	(+)	2 to 5	25 to 50 (to 100)	> 100
26 through 27	DC	(+)	2 to 5	25 to 50 (to 100)	> 100
28 through 29	DC/(C)	(+)/+	2 to 5	25 to 30	> 100
30 through 31	C/(DC)	+	2 to 6	20 to 30	> 100
32 through 33	C/DC in QS	+	2 to 6	20 to 30	> 100
34 through 35	C/DC in QS	+	3 to 7	15 to 25	> 100
36 through 37	C/DC in QS	+	4 to 8	17 to 35	> 100
38+	C/DC in QS	+	7 to 8	15 to 25	> 100

Modified data from references 2, 4, 13-18, 42, 43. Sleep-wake cycling: SWC (+)=imminent/immature; SWC +=developed SWC; QS=quiet/deep sleep; DC=discontinuous background pattern, (C)=continuous

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

7.- Aspectos técnicos para uso del monitor (para mayores detalles consulta guía rápida de uso de Monitor Natus CFM Olympic Brainz Monitor, equipo disponible en Neonatología del Hospital de Puerto Montt):

1) Electrodo y Registro: Recuerde que para un correcto registro debe asegurarse una adecuada instalación de los electrodos para evitar o disminuir la impedancia al mínimo (menos de 20 e idealmente menos de 10 K Ω), Si no logra una impedancia adecuada asegúrese de que la piel en contacto esté limpia y seca y de no lograr mejoría considere el uso de electrodos tipo aguja.

2) Registro de Eventos e intervenciones: el monitor Natus permite el registro de eventos o factores que pueden producir interferencias en el registro, asegúrese de registrar estos eventos para una correcta interpretación posterior.

	Protocolo Monitoreo aEEG	Código:
		Edición : Primera
		Páginas :
		Fecha : Mayo 2015
		Vigencia: 2015- 2017
Protocolo Monitoreo aEEG		

8.- Bibliografía:

- Reunión clínica aEEG [LINK](#)
- Handbook of EEG interpretation / William O. Tatum IV ... [et al.].
- NeoReviews Vol.7 No.2 February 2006
- Shah NA , et al. Arch Dis Child Educ Pract Ed 2014;0:1–7.
- VIASYS Healthcare Inc.
- http://www.medscape.com/viewarticle/749602_print
- Rev Chil Pediatr 2012; 83 (5): 492-501