



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

# ESTATUS EPILEPTICO REFRACTARIO: CAUSAS, MONITORIZACIÓN Y MANEJO EN UCI

**Dra. Paula Solís Albamonte (Médico Adjunto)**  
**MIR Marta Jiménez Fenellós (Médico Residente 4º año)**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor**  
**Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**

# INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN

## A definition and classification of status epilepticus – Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus

\*†‡Eugen Trinka, §Hannah Cock, ¶Dale Hesdorffer, #Andrea O. Rossetti, \*\*Ingrid E. Scheffer, ††Shlomo Shinnar, ‡‡Simon Shorvon, and §§Daniel H. Lowenstein

*Epilepsia*, 56(10):1515–1523, 2015  
doi: 10.1111/epi.13121

**Crisis epiléptica:** acontecimiento transitorio de signos y/o síntomas debidos a una actividad cerebral anormal excesiva.

**Estatus epiléptico:** condición que resulta del fallo de los mecanismos responsables de la terminación de la convulsión o del inicio de mecanismos que conducen a convulsiones anormalmente prolongadas (t1). Es una afección que puede tener consecuencias a largo plazo (t2).

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN

Se propone una nueva definición conceptual del estatus epiléptico con dos dimensiones operativas ( $t_1$  y  $t_2$ ).

- El punto de tiempo  $t_1$  indica cuándo debe iniciarse el tratamiento
- El punto de tiempo  $t_2$  indica cuándo pueden aparecer consecuencias a largo plazo.

**Table 1. Operational dimensions with  $t_1$  indicating the time that emergency treatment of SE should be started and  $t_2$  indicating the time at which long-term consequences may be expected**

Type of SE	Operational dimension 1 Time ( $t_1$ ), when a seizure is likely to be prolonged leading to continuous seizure activity	Operational dimension 2 Time ( $t_2$ ), when a seizure may cause long term consequences (including neuronal injury, neuronal death, alteration of neuronal networks and functional deficits)
Tonic-clonic SE	5 min	30 min
Focal SE with impaired consciousness	10 min	>60 min
Absence status epilepticus	10–15 min <sup>a</sup>	Unknown

<sup>a</sup>Evidence for the time frame is currently limited and future data may lead to modifications.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 25 enero 2022

# INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN

Emergencias 2020;32:353-362

DOCUMENTO DE CONSENSO

## Documento de consenso para el tratamiento del paciente con crisis epiléptica urgente

Irene García Morales<sup>1,2</sup>, Cesáreo Fernández Alonso<sup>3</sup>, Navid Behzadi Koochani<sup>4</sup>, José María Serratosa Fernández<sup>5</sup>, Antonio Gil-Nagel Rein<sup>2</sup>, Manuel Toledo<sup>6</sup>, Francisco Javier González<sup>7</sup>, Estevo Santamarina Pérez<sup>6</sup>

El EE se considera **refractario** cuando persiste la actividad crítica a pesar de la administración de dos medicamentos por vía parenteral a las dosis apropiadas, incluyendo al menos una benzodiacepina (BZD)

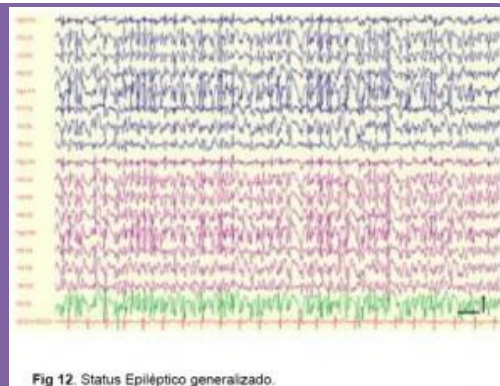


Fig 12. Status Epiléptico generalizado.

El EE se denomina **superrefractario** si perdura más de 24 h a pesar de tratamiento adecuado, o reaparece tras la disminución o suspensión de la anestesia.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN

Emergencias 2020;32:353-362

DOCUMENTO DE CONSENSO

## Documento de consenso para el tratamiento del paciente con crisis epiléptica urgente

Irene García Morales<sup>1,2</sup>, Cesáreo Fernández Alonso<sup>3</sup>, Navid Behzadi Koochani<sup>4</sup>, José María Serratoso Fernández<sup>5</sup>, Antonio Gil-Nagel Rein<sup>2</sup>, Manuel Toledo<sup>6</sup>, Francisco Javier González<sup>7</sup>, Estevo Santamarina Pérez<sup>6</sup>

El EE se considera **refractario** cuando persiste la actividad crítica a pesar de dos dosis de un fármaco antiepiléptico (AEE) (al menos uno de ellos) a dosis terapéuticas.

**MORTALIDAD 16-65%**

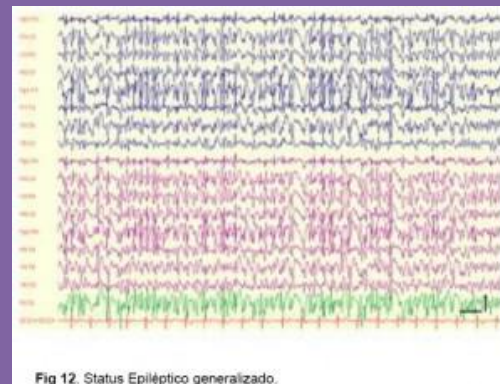


Fig 12. Status Epiléptico generalizado.

El EE se denomina **superrefractario** si perdura más de 30 minutos de actividad crítica.

**MORTALIDAD 30-50% +  
ALTERACIONES  
NEUROLÓGICAS**

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023



# FISIOPATOLOGÍA

Desequilibrio en las redes neuronales excitadoras e inhibitoras

Alteraciones en las vías de señalización intracelular

Cambios de electrolitos

Cambios en la barrera hematoencefálica

- Muerte de células neuronales
- Atrofia cerebral.

En el estatus, los mecanismos compensatorios en la primera fase pueden prevenir el daño cerebral, pero a partir de los 30-60 minutos estos mecanismos fallan y se produce destrucción neuronal.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 25 enero 2022**

# FISIOPATOLOGÍA

Aumento de presiones sistémicas y pulmonares y un aumento del 200-600% en el flujo cerebral.

La hiperglucemia inicial mediada por catecolaminas y glucagón puede convertirse en hipoglucemia

En los estatus convulsivos, la actividad muscular promueve la acidosis láctica y hay acidosis respiratoria por fracaso ventilatorio

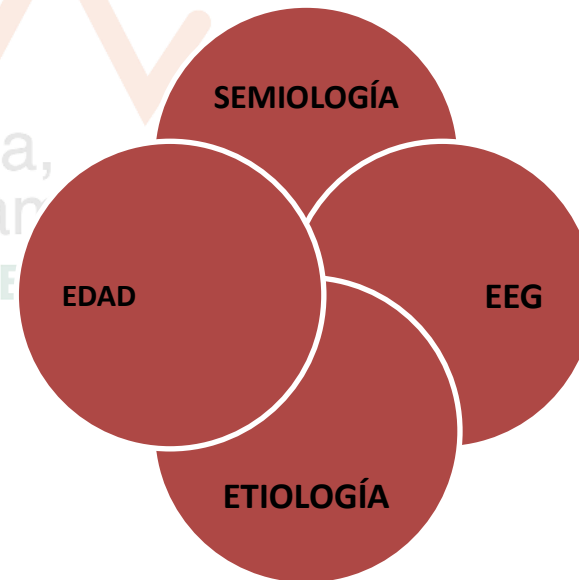
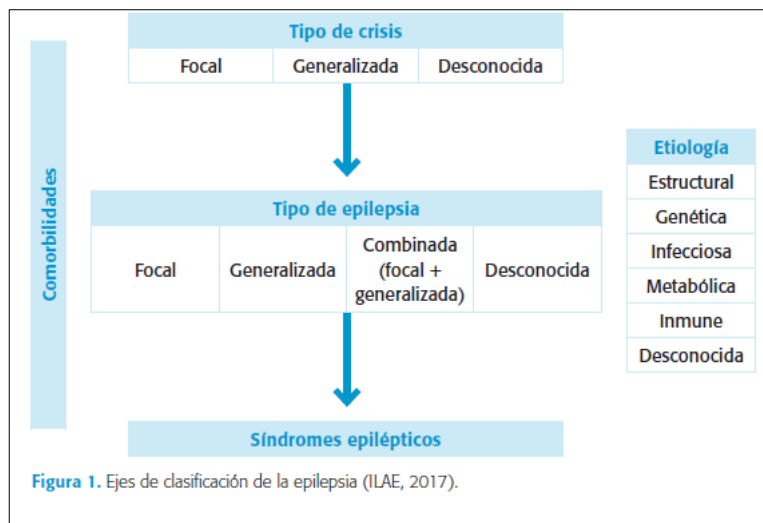
La hiperreactividad del sistema nervioso autónomo produce hipertermia, hipersecreción salivar y bronquial, sudoración profusa y deshidratación, que contribuye a la aparición de taquicardia, hipertensión y arritmias. También puede haber hipotensión.

Puede aparecer edema pulmonar neurogénico y fracaso respiratorio, que se asocia a la hipoventilación secundaria a la hipertonia muscular y a drogas.

La deshidratación, la rhabdomiólisis y la mioglobinuria, secundaria a las contracciones musculares, pueden precipitar el fracaso renal

# CLASIFICACIÓN EE

Al menos la mitad de los pacientes con EE no tienen epilepsia o síndromes epilépticos específicos; tienen EE debido a una alteración del sistema nervioso central agudo o enfermedad sistémica. Por lo tanto, los ejes utilizados anteriormente en la clasificación de las convulsiones deben modificarse para la clasificación del estatus epiléptico.



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**



# CLASIFICACIÓN EE

## 1.SEMIOLOGÍA

Table 2. Axis I: Classification of status epilepticus (SE)
(A) <i>With prominent motor symptoms</i>
<b>A.1 Convulsive SE</b> (CSE, synonym: tonic-clonic SE)
A.1.a. Generalized convulsive
A.1.b. Focal onset evolving into bilateral convulsive SE
A.1.c. Unknown whether focal or generalized
A.2 Myoclonic SE (prominent epileptic myoclonic jerks)
A.2.a. With coma
A.2.b. Without coma
A.3 Focal motor
A.3.a. Repeated focal motor seizures (Jacksonian)
A.3.b. Epilepsia partialis continua (EPC)
A.3.c. Adversive status
A.3.d. Oculoclonic status
A.3.e. Ictal paresis (i.e., focal inhibitory SE)
A.4 Tonic status
A.5 Hyperkinetic SE
(B) <i>Without prominent motor symptoms</i> (i.e., nonconvulsive SE, NCSE)
B.1 NCSE with coma (including so-called "subtle" SE)
B.2 NCSE without coma
B.2.a. Generalized
B.2.a.a Typical absence status
B.2.a.b Atypical absence status
B.2.a.c Myoclonic absence status
B.2.b. Focal
B.2.b.a Without impairment of consciousness (aura continua, with autonomic, sensory, visual, olfactory, gustatory, emotional/psychic/experiential, or auditory symptoms)
B.2.b.b Aphasic status
B.2.b.c With impaired consciousness
B.2.c Unknown whether focal or generalized
B.2.c.a Autonomic SE

Según la semiología , una crisis convulsiva generalizada es fácil de diagnosticar con la clínica y no siempre se necesita un EEG, pero en un estatus no convulsivo se necesita un EEG de > 30 mín de duración ya que la clínica es poco evidente.

Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CLASIFICACIÓN EE



Brief Communication  
Salzburg Consensus Criteria for Non-Convulsive Status Epilepticus – approach to clinical application  
M. Leitinger<sup>ad</sup>, S. Beniczky<sup>bc</sup>, A. Rohrer<sup>ad</sup>, E. Gardella<sup>b</sup>, G. Kalss<sup>ad</sup>, E. Qerama<sup>c</sup>, J. Höfler<sup>ad</sup>, A. Hess Lindberg-Larsen<sup>c</sup>, G. Kuchukhidze<sup>ad</sup>, J. Döbesberger<sup>ad</sup>, P.B. Langthaler<sup>ad</sup>, E. Trinka<sup>ad,\*</sup>

## CRITERIOS DE SALZBURGO:

Son unos criterios unificados para el diagnóstico del **estatus epileptico no convulsivo** en pacientes con alteraciones del nivel de conciencia ya que es una entidad poco frecuente, infradiagnosticada

**Table 4**  
The modified Salzburg Consensus Criteria for Non-Convulsive Status Epilepticus (mSCNC), which is suggested for all patients with qualitative or quantitative disturbance of consciousness and suspicion of NCSE. The diagnosis of NCSE is the result of combining EEG and clinical data. Clinical symptoms raising suspicion of NCSE have to last at least 10 min [14,15].

EEG data
EEG changes fulfilling the criteria have to be continuously present for $\geq 10$ s. Criteria not applicable to physiological phenomena.
A: Patients without known epileptic encephalopathy (at least ONE of the criteria 1–3 should be fulfilled for diagnosis of NCSE)
1. EDs $> 2.5$ Hz (i.e., $> 25$ EDs in “worst” 10-second epoch)
2. Typical ictal spatiotemporal evolution* of: –(2a) EDs OR –(2b) Rhythmic activity** ( $> 0.5$ Hz)
3. Subtle ictal clinical phenomena*** with: –(3a) EDs OR –(3b) Rhythmic activity** ( $> 0.5$ Hz)
4. If criteria 1–3 are not fulfilled, but one of the following patterns is present, apply appropriate AED(s) after careful assessment of the clinical situation and EEG data: –(4a) EDs $\leq 2.5$ Hz with fluctuation**** OR –(4b) Rhythmic activity** ( $> 0.5$ Hz) with fluctuation**** OR –(4c) Rhythmic activity** ( $> 0.5$ Hz) without fluctuation****
B: Patients with known epileptic encephalopathy In addition to the criteria above (A), these patients have to fulfill one of the following: –Increase in prominence or frequency when compared to baseline with observable change in clinical state –Improvement of clinical and EEG data with AEDs (see A4.)
Clinical data
Add clinical information for establishing the diagnosis of NCSE: –Transition from pre-morbid to current ill state within minutes to hours –Patient did not improve significantly in last minutes to hours, apart from waxing and waning. –No information from brain imaging sufficiently explaining EEG pattern (e.g., brain stem hemorrhage) –No metabolic/toxicological derangement sufficiently explaining EEG pattern (e.g., acute renal or liver failure)

- Cambios bruscos del estado neurológico
- No mejoría con el tratamiento administrado
- No presenta imagen radiológica que explique el patrón EEG
- No presenta alteraciones tóxicas ni metabólicas que expliquen el patrón EEG

# CLASIFICACIÓN EE

## 2. ETIOLOGÍA

CONOCIDO			DESCONOCIDO	
Sintomático agudo	Sintomático retardado	Sintomático progresivo	Criptogénico	Sd electroclínicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ictus</li> <li>- <b>Tóxico</b></li> <li>- <b>Metabólico</b></li> <li>- <b>Disminución FAE</b></li> <li>- TCE</li> <li>- Encefalitis</li> <li>- Inflamatorio</li> <li>- <b>Vascular</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Postraumático crónico</b></li> <li>- Post ICTUS crónico</li> <li>- Lesión malárica</li> <li>- Displasia cortical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tumor cerebral</li> <li>- Enfermedad de Lafora</li> <li>- Demencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NORSE</li> <li>FIRE</li> </ul>	

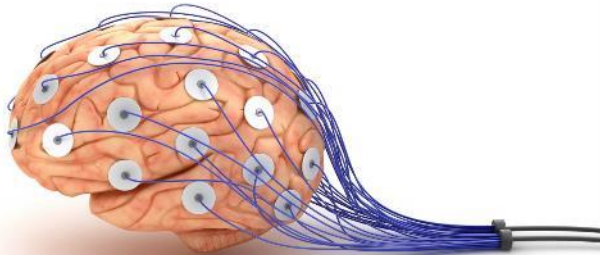
SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

**Ninguno de los patrones de EEG de ningún tipo de EE es específico.**

A medida que aumenta la duración del EE, el EEG cambia y pueden prevalecer los patrones rítmicos no epileptiformes. Se pueden registrar patrones EEG similares en diversas condiciones patológicas.



Servicio de Anestesia y Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

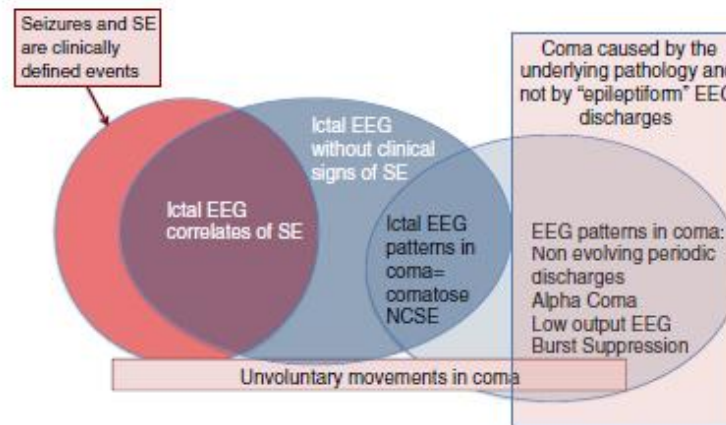


Fig. 14 The relationship of seizures/status epilepticus, ictal EEG patterns, and EEG patterns in coma.

E. Trinka, M. Leitinger / Epilepsy & Behavior 49 (2015) 203–222

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**

# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

**Ritmos Beta:** Actividad rápida entre 14-50 Hz.

Localización en regiones frontales y temporales anteriores.

Frecuente en estados de **vigilia** concentrado, o nerviosismo.

También se observa secundario a interacción medicamentosa, sobre todo **benzodiazepinas**.

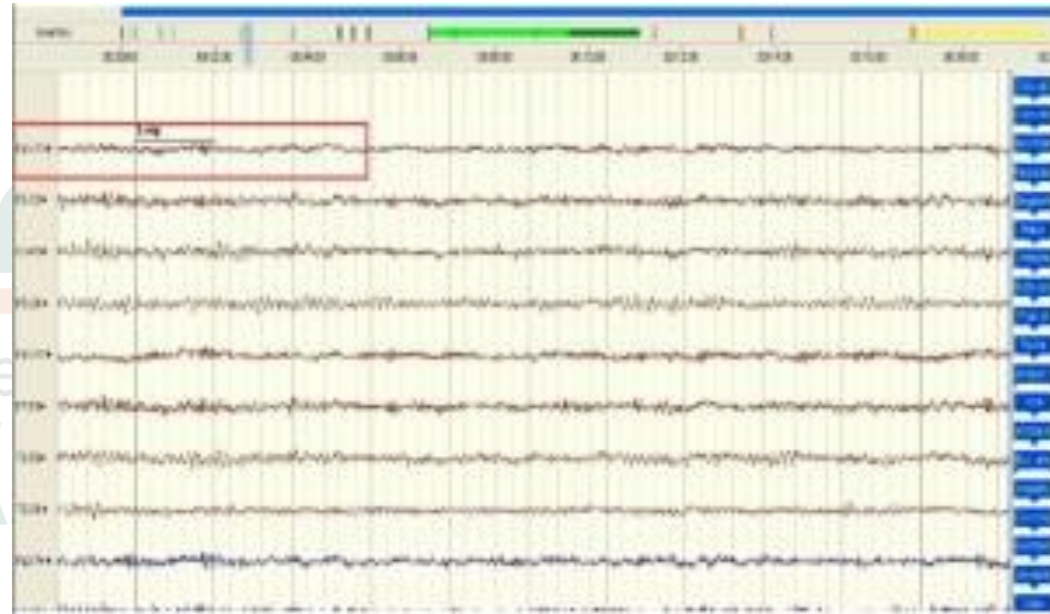


Fig 2. Ritmo Beta en región frontal anterior izquierda a 25 Hz de frecuencia.

<https://anestesiario.org/2012/electroencefalografia-en-cuidados-criticos/>

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

**Ritmos Alfa:** Actividad entre 8-12 Hz. Localización en regiones occipitales. Ritmo predominante en **vigilia** relajada. Reactivo a apertura y cierre palpebral. Su frecuencia se enlentece por encefalopatías **tóxico-metabólicas, hipoxia, hipocapnia**, múltiples **fármacos**, y en los estados de **demencia**

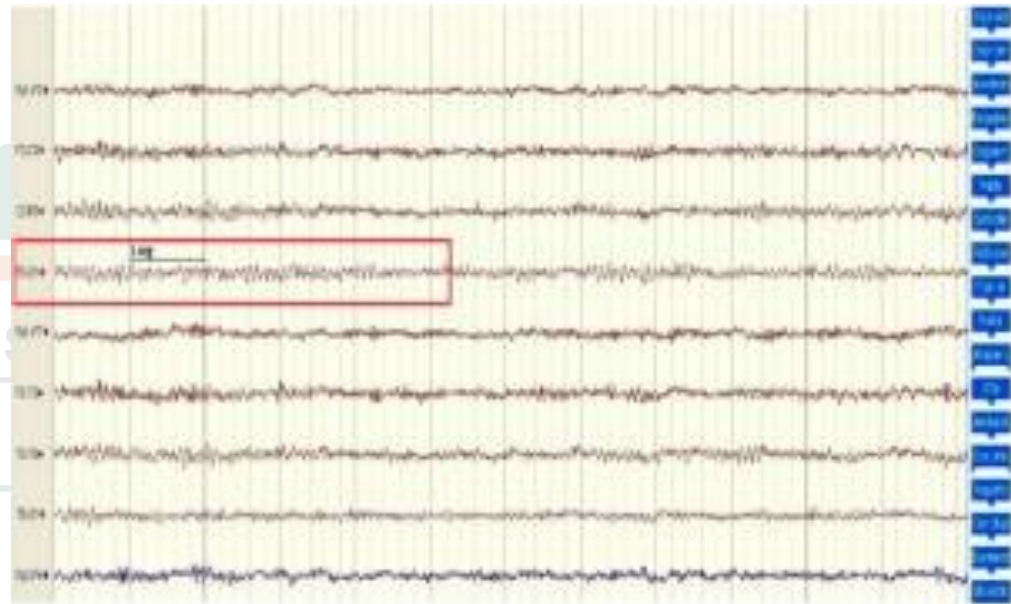


Fig 3. Ritmo alfa a 10 Hz en región parieto-occipital izquierda.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

**Ritmos Theta:** Actividad lenta entre 4-8 Hz. **Patológico en vigilia.** Pone de manifiesto **alteraciones corticales y subcorticales.** Muy frecuente en estadios iniciales de **demencia.** Frecuente encontrarlo en **lesiones focales de origen vascular.** Fisiológico en registros de sueño y en niños.

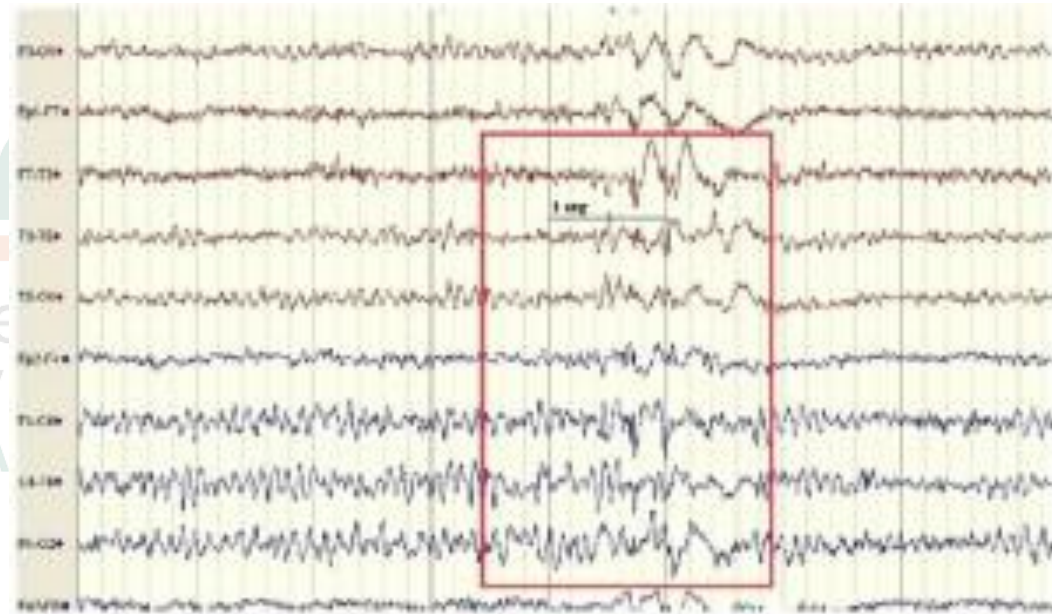


Fig 4. Ritmo Theta en región parietal derecha a 5 Hz.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

**Ritmos Delta:** Actividad muy lenta a 1-4 Hz. **Patológico en vigilia.** Pone de manifiesto **alteraciones corticales y subcorticales.** Se puede observar en **demencias** muy avanzadas, **encefalopatías metabólicas y tóxicas.** Patrón en brote-supresión. Patrón de ondas trifásicas (típicas de encefalopatía hepática). Estos ritmos aparecen **de manera precoz en procesos isquémicos agudos**

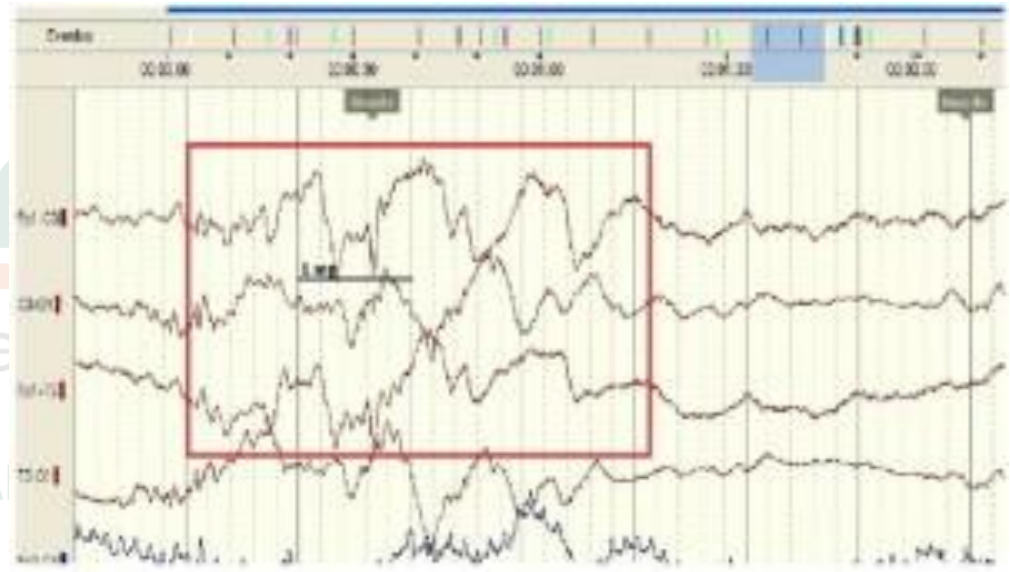


Fig 5. Ritmo Delta a 2,5 Hz en región parietal izquierda.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023



# CLASIFICACIÓN EE

## 3. DESCRIPTORES PARA EL EEG:

### EEG isoelectrico

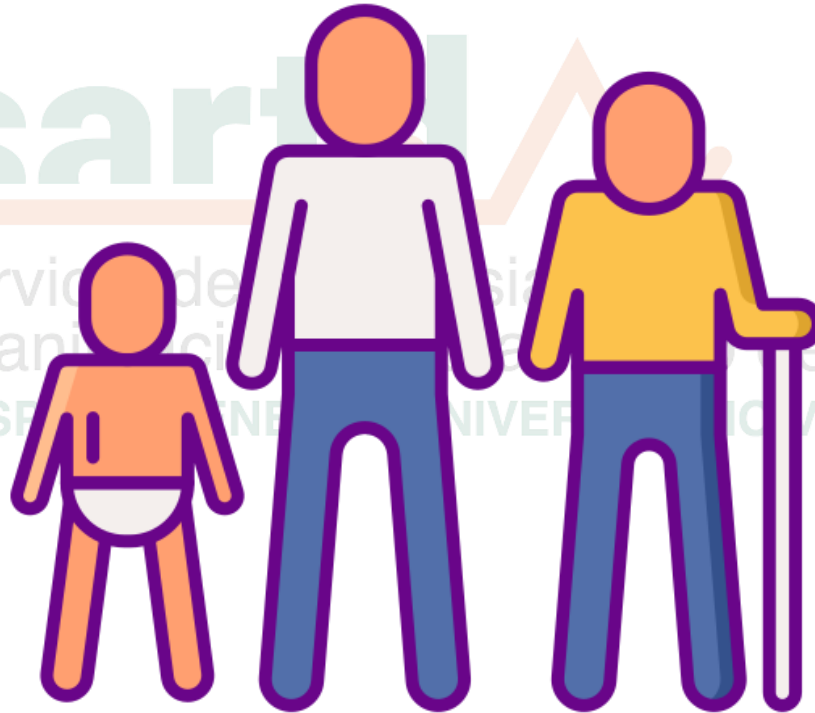
Pérdida completa de actividad eléctrica cortical con máxima amplificación



SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CLASIFICACIÓN EE

4. EDAD: Divide los grupos de edad en neonatal, infancia, niñez, adolescencia y adultez y ancianos.



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# MONITORIZACIÓN

¿PARA QUÉ?

- Mejora el conocimiento **fisiopatológico** de enfermedades cerebrales en pacientes críticos
- Permite guiar una **terapia individualizada**
- Identifica el empeoramiento de la función neurológica y **daños** secundarios que se pueden beneficiar de un tratamiento específico
- Permite conocer el **pronóstico**.

Stocchetti et al. *Critical Care* 2013, 17:201  
<http://ccforum.com/content/17/1/201>



REVIEW

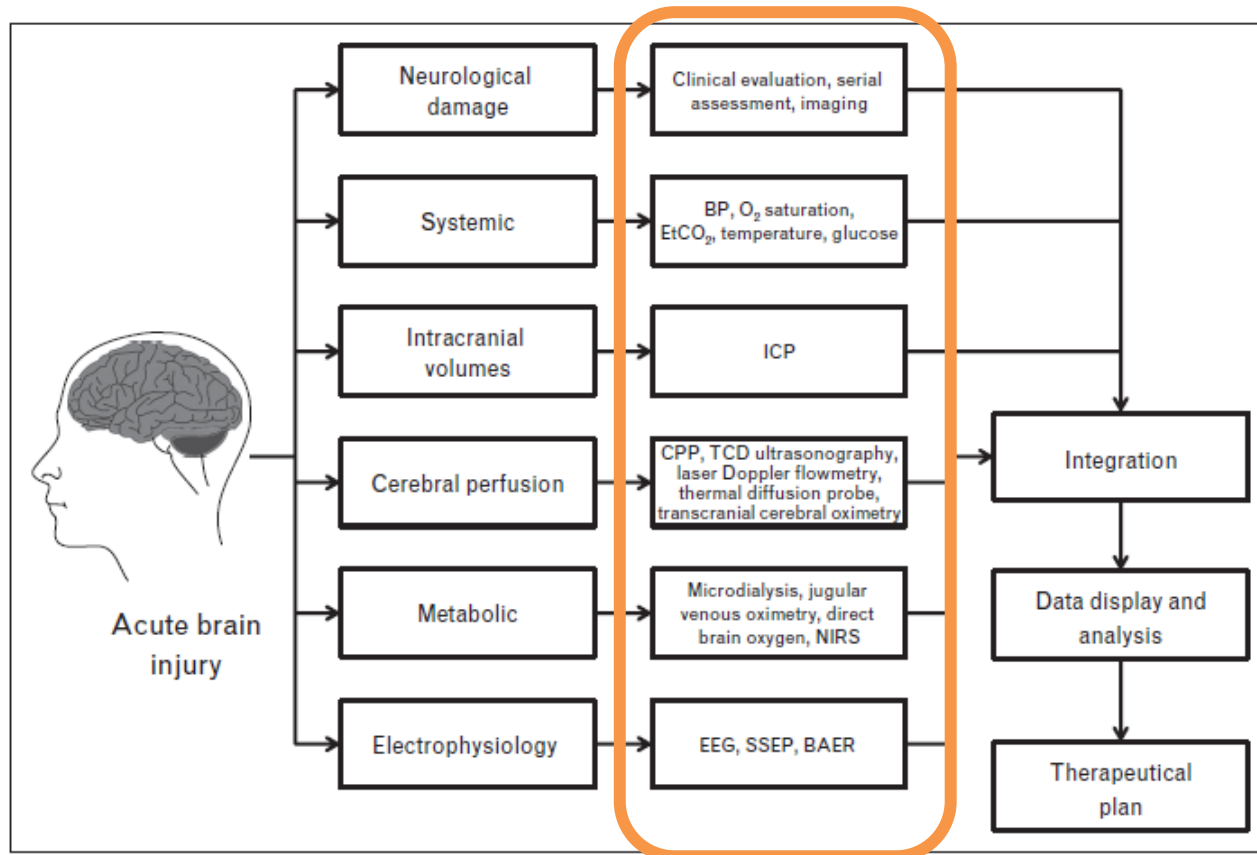
## Clinical review: Neuromonitoring - an update

Nino Stocchetti<sup>\*1</sup>, Peter Le Roux<sup>2</sup>, Paul Vespa<sup>3</sup>, Mauro Oddo<sup>4</sup>, Giuseppe Citerio<sup>5</sup>, Peter J Andrews<sup>6</sup>, Robert D Stevens<sup>7</sup>, Tarek Sharshar<sup>8</sup>, Fabio S Taccone<sup>9</sup> and Jean-Louis Vincent<sup>9</sup>

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**

# MONITORIZACIÓN

## MONITORIZACIÓN MULTIMODAL



REVIEW



Recommendations for the use of multimodal monitoring in the neurointensive care unit

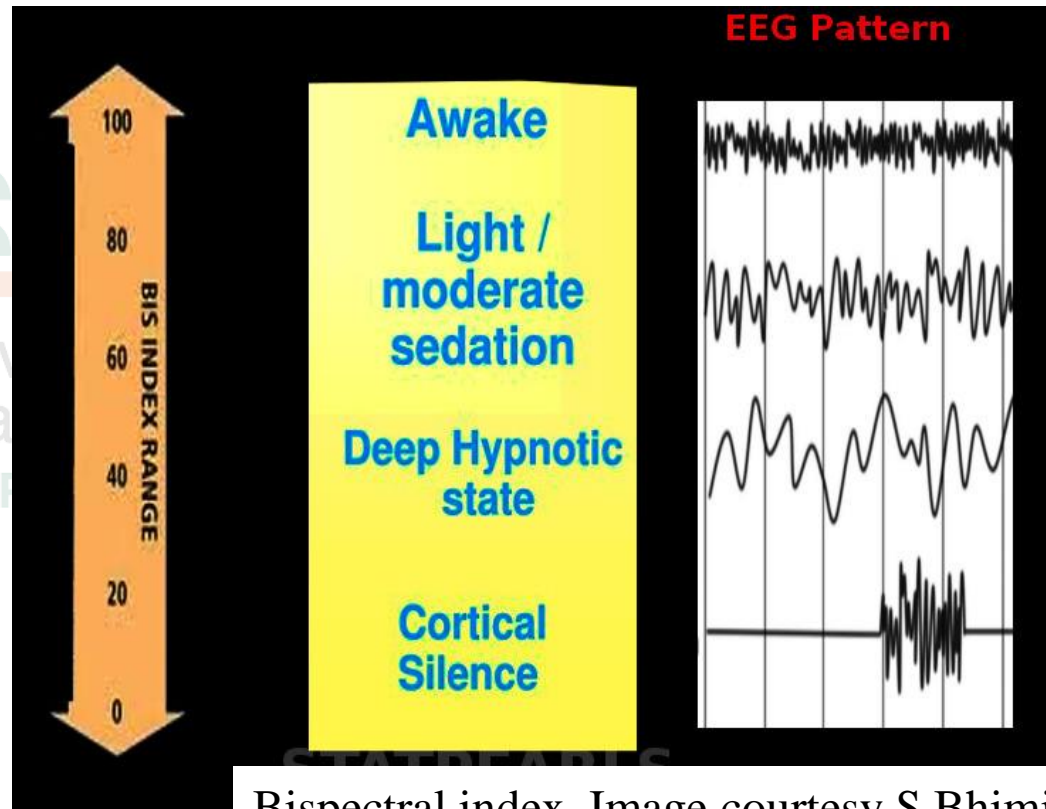
Giuseppe Citerio<sup>ab</sup>, Mauro Oddo<sup>c</sup>, and Fabio Silvio Taccone<sup>d</sup>

Dolor  
VALENCIA

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# MONITORIZACIÓN

- BIS como guía de la profundidad de la sedación



Bispectral index. Image courtesy S Bhimji  
SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# MONITORIZACIÓN

- BIS como guía de la profundidad de la sedación

> J Clin Monit Comput. 2000;16(8):593-6. doi: 10.1023/A:1012216600170.

## Bispectral index (BIS) and burst suppression: revealing a part of the BIS algorithm

J Bruhn<sup>1</sup>, T W Bouillon, S L Shafer

Affiliations + expand

PMID: 12580235 DOI: 10.1023/A:1012216600170

*Epilepsia*, 51(8):1580-1586, 2010  
doi: 10.1111/j.1528-1167.2009.02514.x

## FULL-LENGTH ORIGINAL RESEARCH

### Can BIS monitoring be used to assess the depth of propofol anesthesia in the treatment of refractory status epilepticus?

\*Tadeusz Musialowicz, †Esa Mervaala, †Reetta Kälviäinen, \*Ari Uusaro,  
\*Esko Ruokonen, and \*Ilkka Parviainen

Departments of \*Anesthesiology and Intensive Care Medicine, †Clinical Neurophysiology and  
†Neurology, Kuopio University Hospital, Kuopio, Finland

**BIS de 30 a 0** se correlaciona linealmente con una tasa de supresión >40%. El aumento de la profundidad anestésica con una relación hasta 40% no se refleja adecuadamente en el valor de BIS

**S 99% y E 98% de correlación BIS 30 con TS en EEG.**

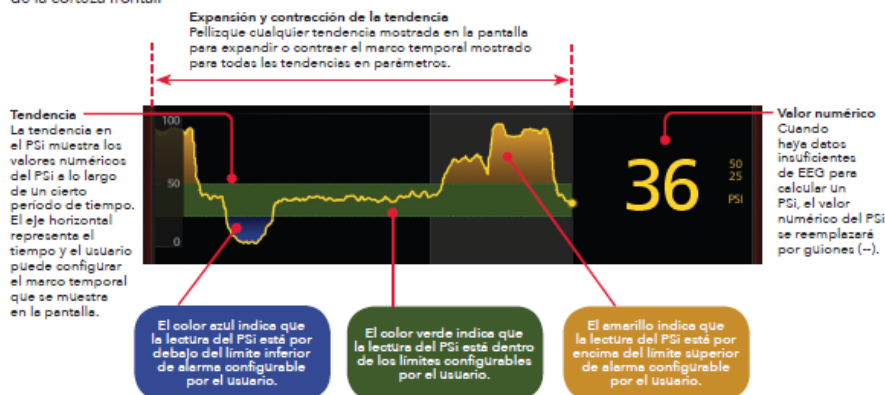
El monitor BIS no pudo reconocer la actividad epiléptica regional ni los brotes epilépticos durante el patrón de supresión.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# MONITORIZACIÓN

## SEDLINE

Monitor de electroencefalografía (EEG) procesada de 4 canales de la señal bioeléctrica fronto-temporal cerebral y refleja mediante un número (índice), el grado de inconsciencia. El valor numérico se denomina PSI (*Patient State Index*) que va de 0 (EEG isoelectrico) a 100 (nivel pleno de consciencia). Tendremos una hipnosis adecuada para la anestesia general si presenta valores entre 2

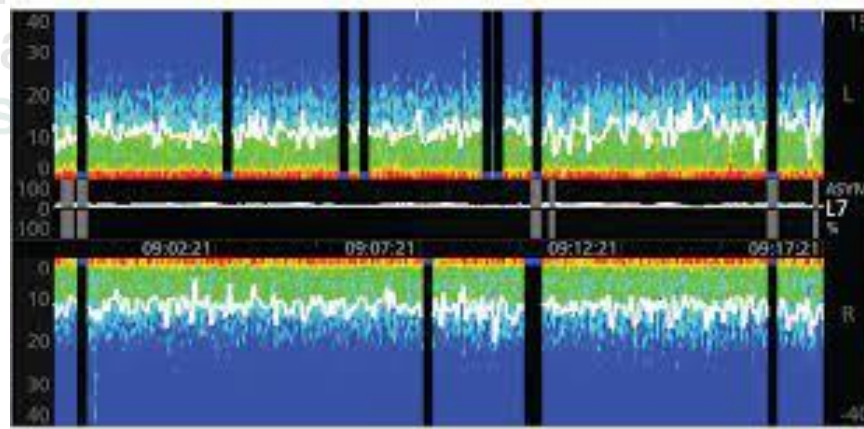


SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# MONITORIZACIÓN

## SEDLINE

- DSA (density spectrum array) es una estructura tridimensional,
  - eje x el tiempo
  - y la frecuencia
  - z la potencia (rojo → mayor proporción de ondas o “alta potencia” a azul → apenas se detecta actividad electroencefalográfica, o “baja potencia”)

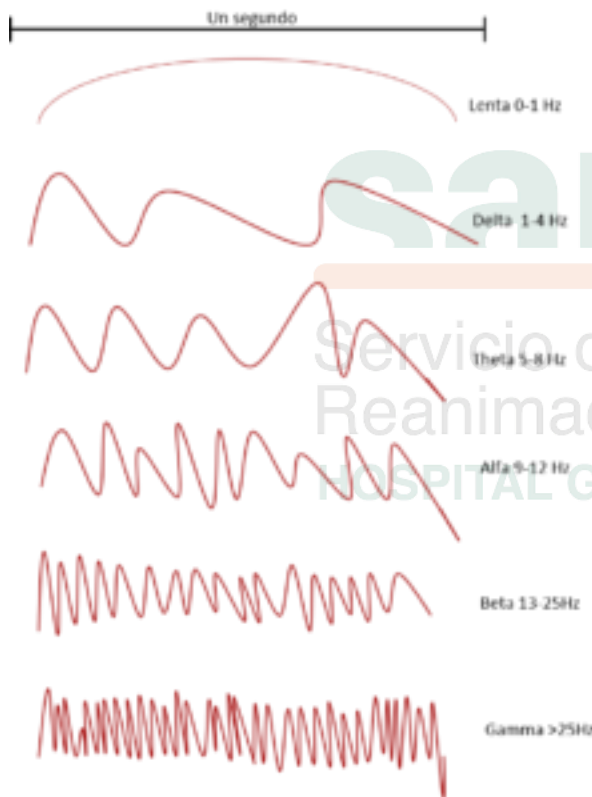


SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023



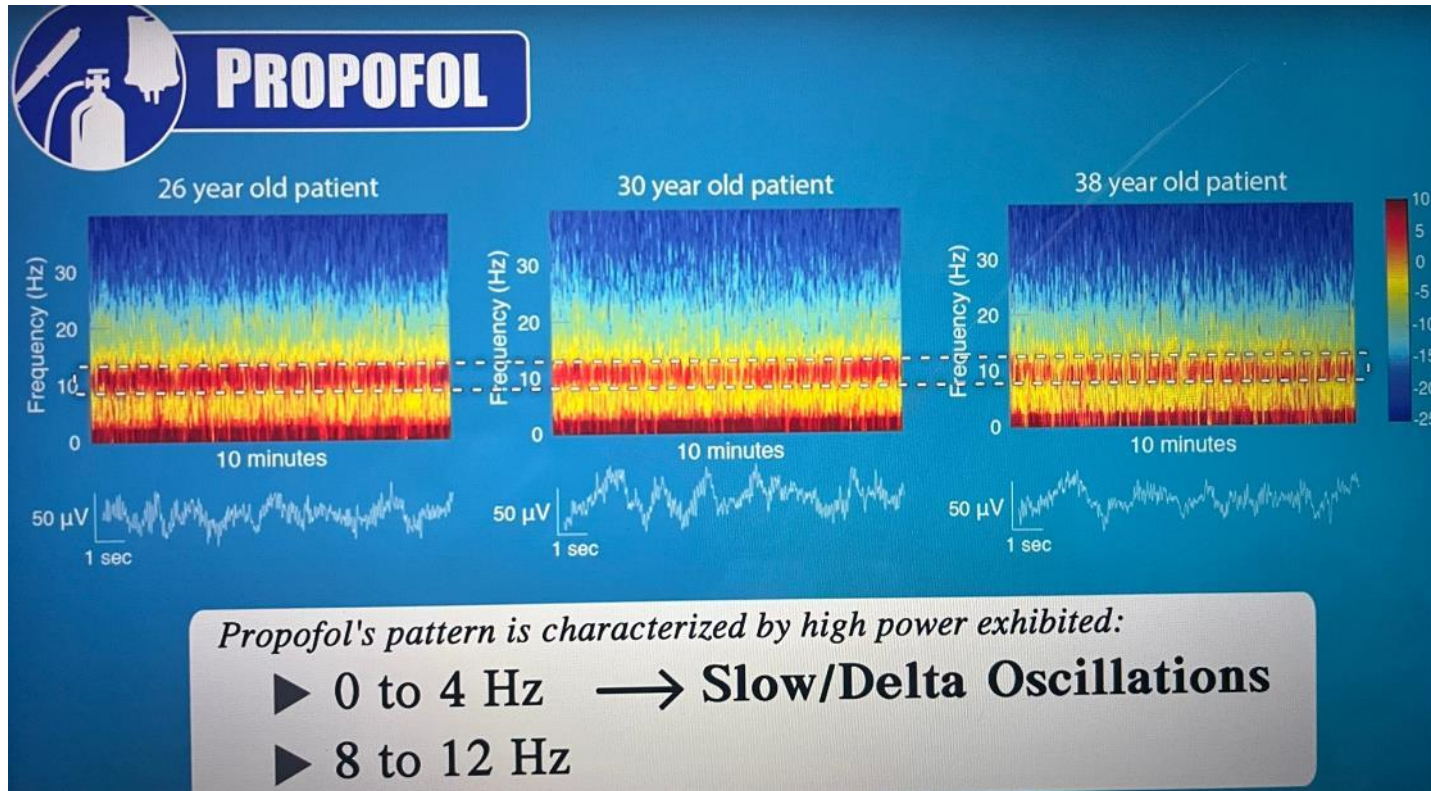
# MONITORIZACIÓN

## DESCRIPTORES PARA EL EEG:



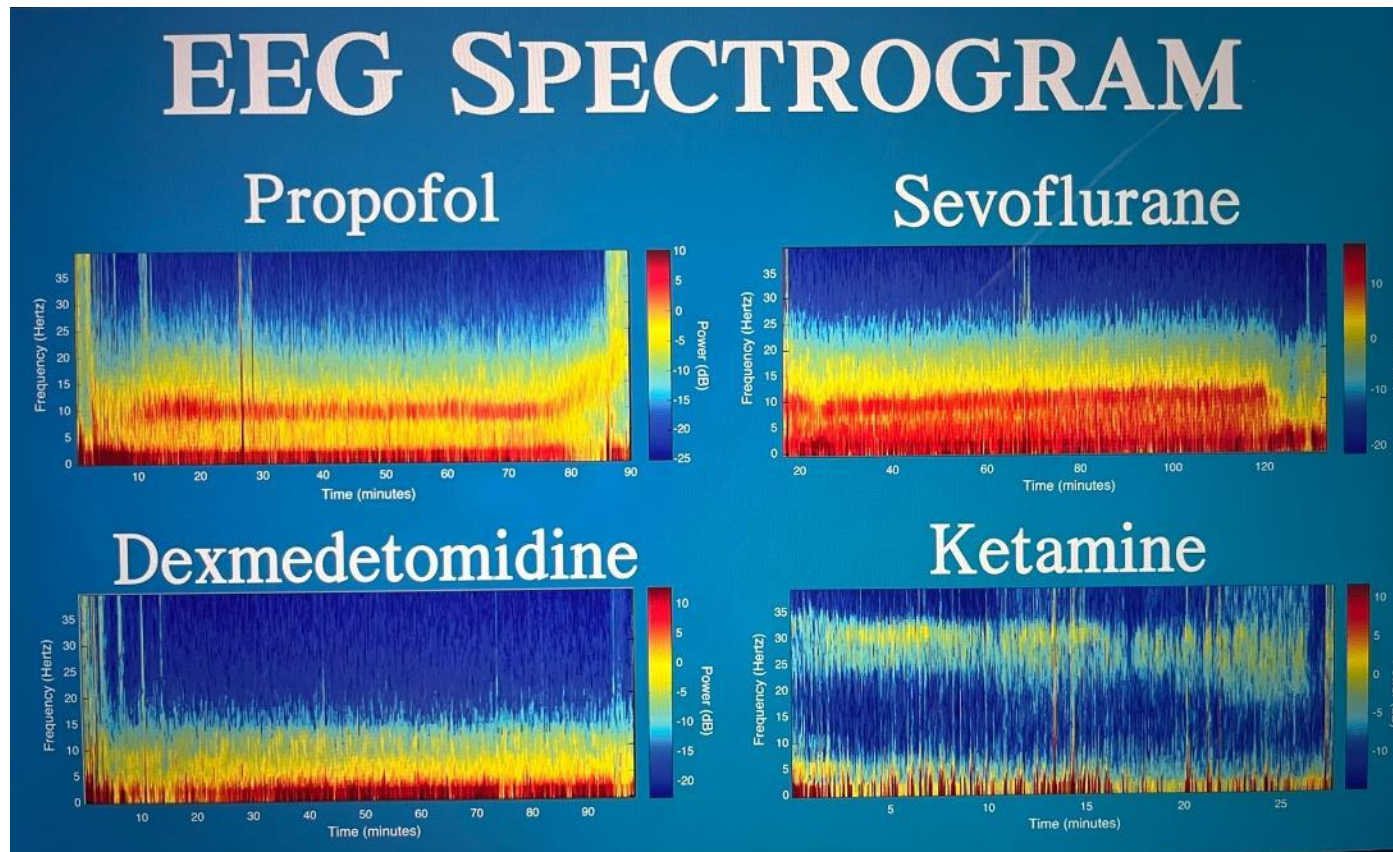
- Ondas lentas (*slow*): < 1 Hz
- Ondas **delta** ( $\delta$ ): frecuencias de 1-4 Hz, aparecen en el **sueño profundo**, neuroisquemia, hipotermia profunda y plano **profundo de anestesia**.
- Ondas **theta** ( $\theta$ ): frecuencias de 5-8 Hz, aparece en individuos **somnolientos**, con leve depresión bioeléctrica cortical.
- Ondas **alfa** ( $\alpha$ ): frecuencias de 9-12 Hz, aparecen en individuos **conscientes** con ojos cerrados.
- Ondas **beta** ( $\beta$ ): frecuencias de 13-25 Hz, aparecen en individuos **conscientes** con ojos abiertos.
- Ondas gamma ( $\gamma$ ): frecuencias de 26-80 Hz.

# MONITORIZACIÓN



SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# MONITORIZACIÓN

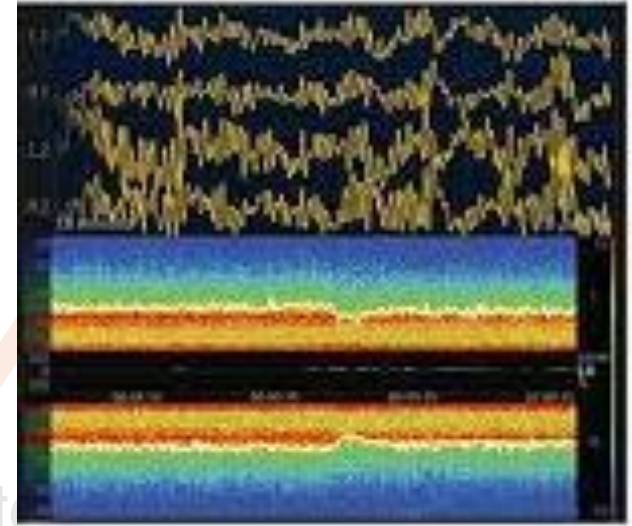


SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# MONITORIZACIÓN

## KETAMINA

Cuando únicamente se administra ketamina el EEG mostrará oscilaciones en rango beta y gamma. Estas oscilaciones aparecen a los 2 minutos del inicio de la dosis.



## BENZODIAZEPINAS

Aumento de los ritmos beta



**SART-CHGUV Sesión de formación co  
Valencia 31 enero 2023**



# INDICACIONES EEG

1. Detección de **crisis y estatus epiléptico no convulsivo** en pacientes críticos con alteración del nivel de conciencia:
  - Tras estatus epiléptico convulsivo
  - Con lesión traumática supratentorial
  - Con fluctuación del nivel de conciencia no explicada
  - Coma bajo sedación y en riesgo de crisis
  - Presencia de eventos paroxísticos de naturaleza no filiada
  - Aparición de patrones EEG (actividad periódica, delta rítmicos focal sin evolución temporo-espacial) habituales en continuo ictal-pre-ictal.
2. **Monitorización** de respuesta al **tratamiento** de estatus epiléptico y grado de sedación
3. Identificación de isquemia cerebral tras **hemorragia subaracnoidea**
4. Evaluación de los estados de **coma**
5. **Pronóstico**

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# INDICACIONES EEG

INVITED REVIEW

Las principales

## 1. Detección de alteración de

Consensus Statement on Continuous EEG in Critically Ill Adults and Children, Part I: Indications

críticos con

*Susan T. Herman,\* Nicholas S. Abend,† Thomas P. Bleck,‡ Kevin E. Chapman,§ Frank W. Drislane,\* Ronald G. Emerson,|| Elizabeth E. Gerard,¶ Cecil D. Hahn,# Aatif M. Husain,\*\*†† Peter W. Kaplan,‡‡ Suzette M. LaRoche,§§ Marc R. Nuwer,||| Mark Quigg,¶¶ James J. Riviello,## Sarah E. Schmitt,\*\*\* Liberty A. Simmons,††† Tammy N. Tsuchida,‡‡‡ and Lawrence J. Hirsch§§§*

- Tras estado de coma
- Con lesión traumática supratentorial
- Con fluctuación del nivel de conciencia no explicada

**Hoy en día se recomienda la realización de EEG continuo (EEGC) o MVEEG para una mejor evaluación de tipo de estatus epiléptico, su duración y la respuesta al tratamiento**

**EVITAR COMPLICACIONES SECUNDARIAS:**

- CRISIS HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL
- CRISIS ELECTROGRÁFICAS
- ISQUEMIA (SECUNDARIA VASOESPASMO)

## 2. Monitorización de

## 3. Ide

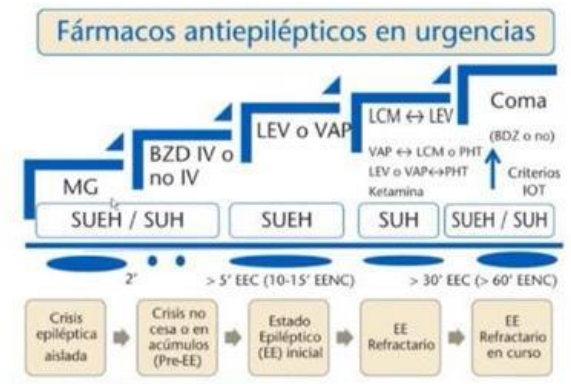
- 4. Evaluación de los estados de coma
  - 5. Pronostico
- SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# EEG PRIORIZACIÓN

Debe realizarse un EEG **urgente** a todo paciente con

- sospecha de EENC
- alteración del nivel de conciencia no explicada
- no recuperación tras el tratamiento de un EE convulsivo

La demora en su diagnóstico y tratamiento es un factor pronóstico negativo independiente de la causa



SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023



# EEG PRIORIZACIÓN

## IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN VIDEO EEG CONTINUO

Continuous Electroencephalographic Monitoring in Critically Ill Patients: Indications, Limitations, and Strategies\*

Raoul Sutter, MD<sup>1,2</sup>; Robert D. Stevens, MD<sup>1,3</sup>; Peter W. Kaplan, MBBS, FRCP<sup>1,4</sup>

Critical Illness	Importance of Continuous Electroencephalography			
	For Seizure Detection	For Treatment/ Monitoring	For Prognosis	Cost-Effectiveness
Convulsive status epilepticus	+++	+++	++	+++
Nonconvulsive status epilepticus	+++	+++	++	Uncertain
Post-cardiorespiratory arrest	+++	+++	+++	+++
Intracerebral hemorrhage	++	+	Uncertain	++
Subarachnoid hemorrhage	++	++ for vasospasms	++	++
Traumatic brain injury	++	++	++	Uncertain
Ischemic stroke	+	Uncertain	+	Uncertain
ICU patients with fluctuating mental status "not otherwise determined"	+	Uncertain	Uncertain	Uncertain

Tentative grading of importance of continuous electroencephalography: + = minor importance; ++ = moderate importance; +++ = strong importance.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# TASA DE CRISIS EEG

¿CON CUANTA FRECUENCIA OCURREN LAS CRISIS NO CONVULSIVAS O ESTATUS NO CONVULSIVO EN UCI?

## Continuous Electroencephalographic Monitoring in Critically Ill Patients: Indications, Limitations, and Strategies\*

Raoul Sutter, MD<sup>1-4</sup>; Robert D. Stevens, MD<sup>1-5</sup>; Peter W. Kaplan, MBBS, FRCP<sup>2-4</sup>

Es posible registrar crisis eléctricas entre el 19-27% de pacientes adultos con patología aguda grave, la mayoría en las primeras 24 horas.

Hasta el 16% de pacientes en UCI quirúrgica pueden presentar crisis no convulsivas y un 48% de pacientes persisten en EENC tras tratamiento del EE convulsivo.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# TASA DE CRISIS EEG

¿CON CUANTA FRECUENCIA OCURREN LAS CRISIS NO CONVULSIVAS O ESTATUS NO CONVULSIVO EN UCI?

**Continuous Electroencephalographic Monitoring in Critically Ill Patients: Indications, Limitations, and Strategies\* 2013**

Raoul Sutter, MD<sup>1,4</sup>; Robert D. Stevens, MD<sup>1,5</sup>; Peter W. Kaplan, MBBS, FRCP<sup>2,4</sup>

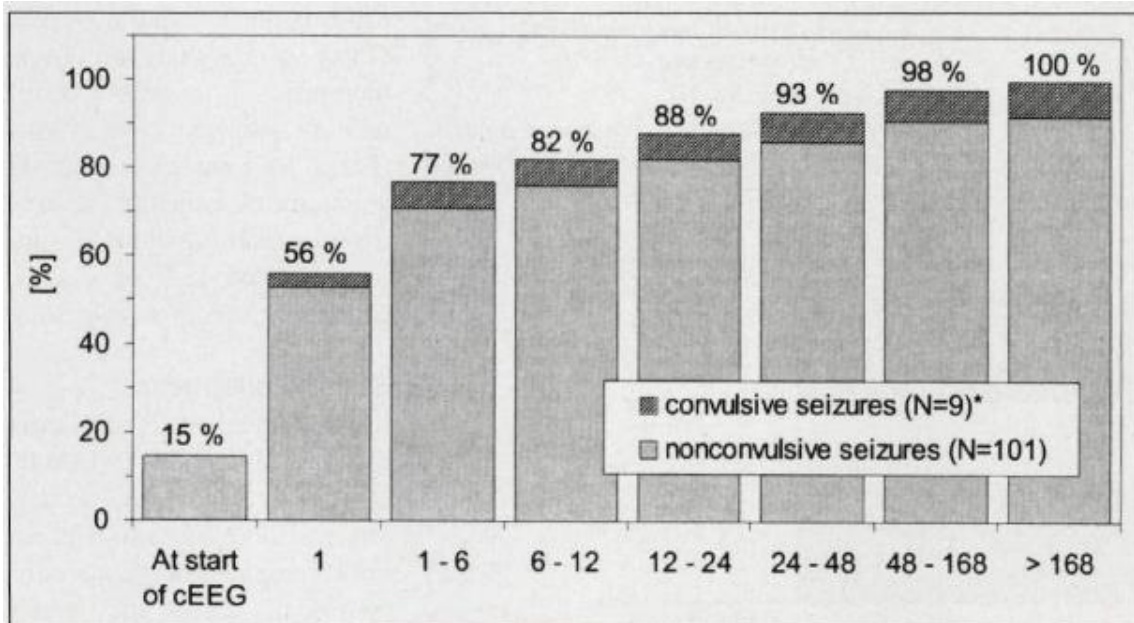
**TABLE 1. Occurrence Rates of Seizures and Status Epilepticus**

Critical Illness	Occurrence Rates			
	Seizures	References	Status Epilepticus	References
Nonneurologic ICU patients	4%–15%	5, 117	0.4%	117
Ischemic stroke	5%	50	1%–10%	58, 112
Subarachnoidal hemorrhage	4%–16%	65–69	10%–14%	64, 114
Intracerebral hemorrhage	10%–30%	52, 72–75	1%–21%	74–76
Hypoxic-ischemic encephalopathy	5%–40%	98–101	30%	41
Traumatic brain injury	12%–50%	84	8%–35%	90, 113, 114

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# EEG DURACIÓN

¿CUÁNDO SE DEBE REALIZAR?



**Figure 1.** Time elapsed between start of continuous electroencephalography (cEEG) monitoring and detection of the first seizure in critically ill patients ( $n = 110$ ). \*Three of these nine patients had nonconvulsive seizures as well. Reproduced with permission from Claassen et al (2).

Continuous Electroencephalographic Monitoring in Critically Ill Patients: Indications, Limitations, and Strategies\*

Raoul Sutter, MD<sup>1,4</sup>; Robert D. Stevens, MD<sup>1,5</sup>; Peter W. Kaplan, MBBS, FRCP<sup>1,4</sup>

Neurology®

Detection of electrographic seizures with continuous EEG monitoring in critically ill patients

J. Claassen, S. A. Mayer, R. G. Kowalski, et al.

Neurology 2004;62:1743-1748

DOI 10.1212/01.WNL.0000125184.88797.62

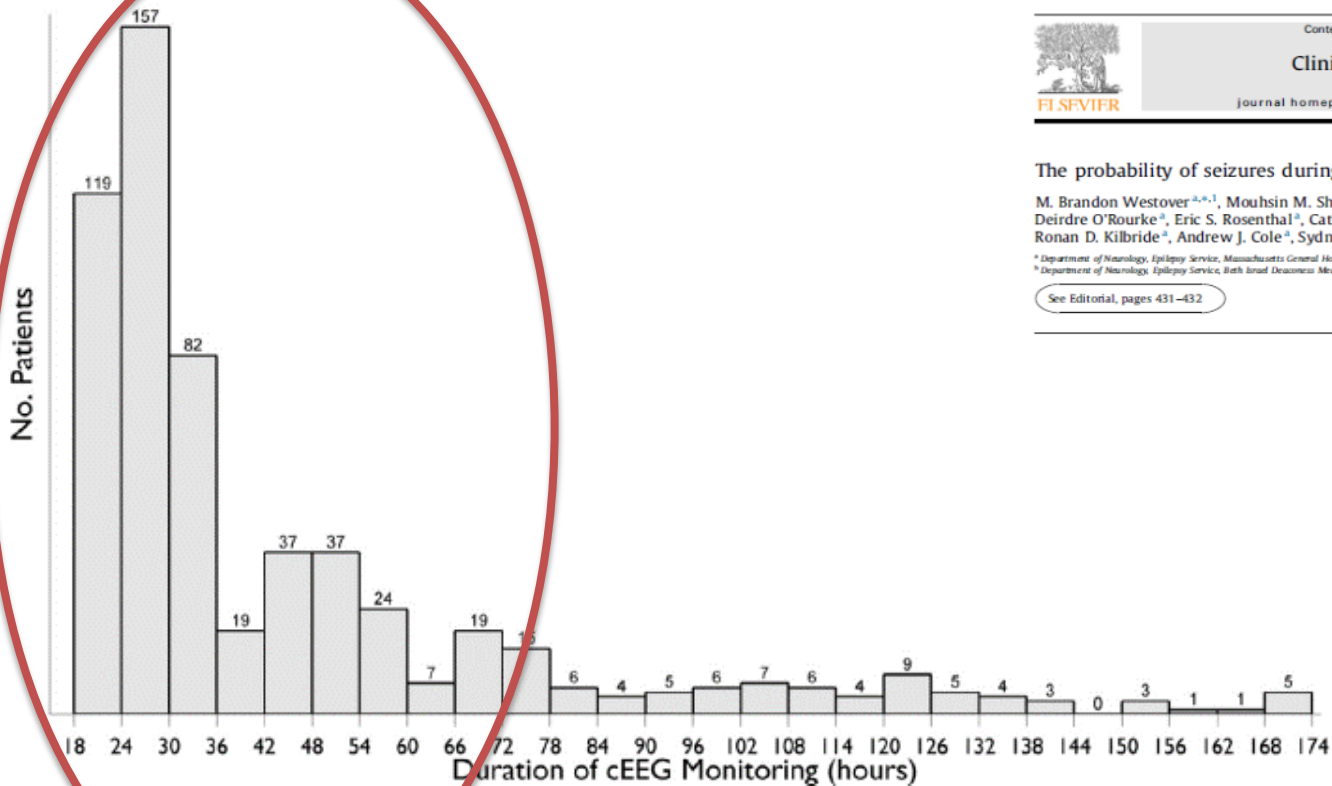
El 93% de las convulsiones se detectan en las primeras 48h, por lo que se recomienda hacer el EEG lo antes posible, siempre en las primeras 24-48h

SART-CHGUV Sesión de formación conti  
Valencia 31 enero 2023

# EEG DURACIÓN

¿Cuánto TIEMPO DEBE REALIZARSE LA MONITORIZACIÓN?

Distribution of Monitoring Durations



Clinical Neurophysiology 126 (2015) 463–471

Contents lists available at ScienceDirect



ELSEVIER

Clinical Neurophysiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/clinph](http://www.elsevier.com/locate/clinph)



The probability of seizures during EEG monitoring in critically ill adults



M. Brandon Westover<sup>a,\*</sup>, Mouhsin M. Shafi<sup>a,b,1</sup>, Matt T. Bianchi<sup>a</sup>, Lidia M.V.R. Moura<sup>a</sup>,  
Deirdre O'Rourke<sup>a</sup>, Eric S. Rosenthal<sup>a</sup>, Catherine J. Chu<sup>a</sup>, Samantha Donovan<sup>a</sup>, Daniel B. Hoch<sup>a</sup>,  
Ronan D. Kilbride<sup>a</sup>, Andrew J. Cole<sup>a</sup>, Sydney S. Cash<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Neurology, Epilepsy Service, Massachusetts General Hospital, Wing 720, Boston, MA 02114, USA

<sup>b</sup> Department of Neurology, Epilepsy Service, Beth Israel Deaconess Medical Center, West/Baker 5, Boston, MA 02114, USA

See Editorial, pages 431–432

olor  
NCIA

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# EEG DURACIÓN

## ¿CUÁNDO PARAR LA MONITORIZACIÓN?

- Sospecha de Estatus no convulsivo suspender después de 24-48h si no han ocurrido nuevas crisis
- Estatus no convulsivo confirmado suspender 24h después de la última crisis
- Estatus no convulsivo refractario finalizar suspender 24h después de tratamiento con anestésicos hipnóticos + anticonvulsionantes si no recurrentes hay crisis

### Consensus Statement on Continuous EEG in Critically Ill Adults and Children, Part I: Indications

*Susan T. Herman,\* Nicholas S. Abend,† Thomas P. Bleck,‡ Kevin E. Chapman,§ Frank W. Drislane,\* Ronald G. Emerson,|| Elizabeth E. Gerard,¶ Cecil D. Hahn,# Aatif M. Husain,\*\*†† Peter W. Kaplan,‡‡ Suzette M. LaRoche,§§ Marc R. Nuwer,||| Mark Quigg,¶¶ James J. Riviello,## Sarah E. Schmitt,\*\*\* Liberty A. Simmons,††† Tammy N. Tsuchida,‡‡‡ and Lawrence J. Hirsch§§§*



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**

# EEG LIMITACIONES

- Registros con mal contacto por el cuero cabelludo, o monitorización prolongada que se descoloca.
- Mala relación señal-ruido
- Artefactos
- Limitada sensibilidad
- **DISPONIBILIDAD**



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# EEG

## EEG CONTINUO EN NUESTRA UNIDAD

Permite una monitorización continua de la actividad de EEG.

- Crisis convulsivas
- EEG isoelectrías
- Tasas de brotes supresión



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**



# CRITERIOS INGRESO EN UCI

- Crisis epiléptica convulsiva/no convulsiva con **duración mayor 60 minutos** tras administrar tratamiento oportuno
- Crisis epiléptica con **alteración hemodinámica**
- **Sospecha de crisis epiléptica no convulsiva** con alteración del nivel de conciencia.



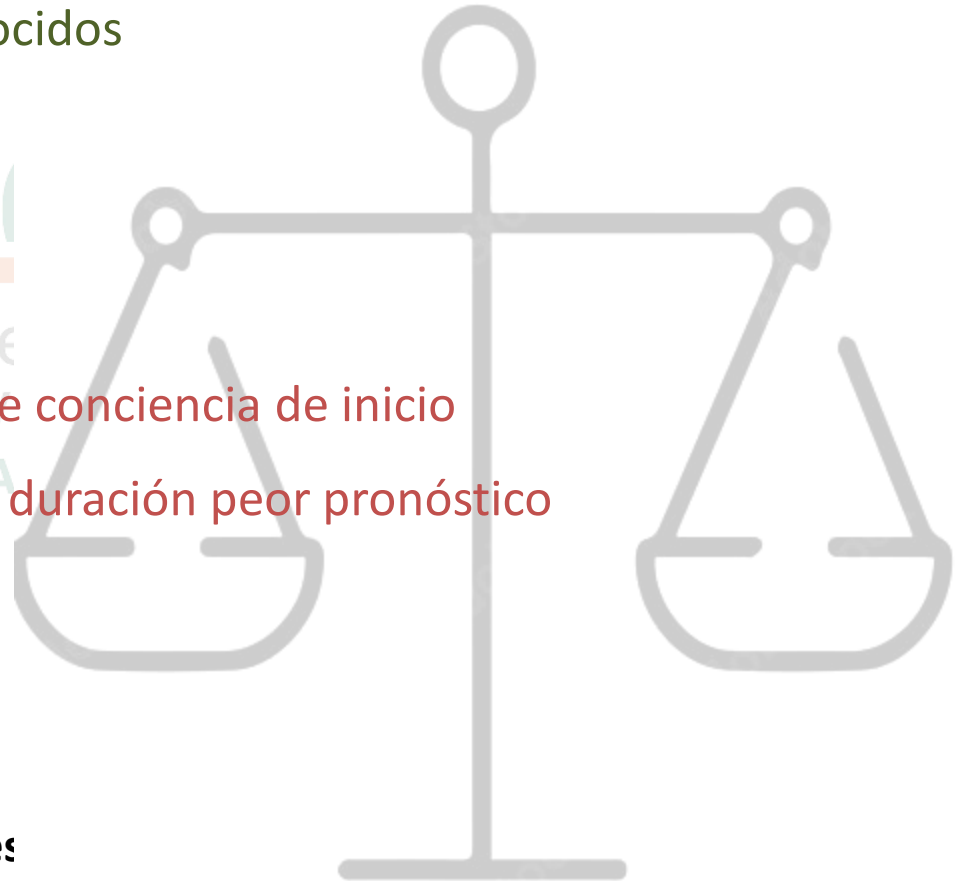
SARTD

Unidad

Valencia 31 enero 2023

# VALORACIÓN AL INGRESO: FACTORES PRONÓSTICOS

- Edad: **edades extremas**
- Causa: **Epilépticos conocidos**
- Presentación clínica:
  - Estatus de ausencias
  - Estatus post-anóxico
  - Disminución del nivel de conciencia de inicio
- Duración del estatus: **A mayor duración peor pronóstico**



# VALORACIÓN AL INGRESO: ESCALAS PRONÓSTICAS

Emergencias 2020;32:353-362

## DOCUMENTO DE CONSENSO

### Documento de consenso para el tratamiento del paciente con crisis epiléptica urgente

Irene García Morales<sup>1,2</sup>, Cesáreo Fernández Alonso<sup>3</sup>, Navid Behzadi Koochani<sup>4</sup>, José María Serratos Fernández<sup>5</sup>, Antonio Gil-Nagel Rein<sup>2</sup>, Manuel Toledo<sup>6</sup>, Francisco Javier González<sup>7</sup>, Estevo Santamarina Pérez<sup>8</sup>



## Escala STESS modificada (mSTESS)

Nivel de conciencia	Alerta o somnoliento/confuso	0
	Estuporoso o en coma	1
Tipo de crisis	Parcial simple	0
	Parcial compleja, mioclónica, ausencia	1
	Convulsiva Generalizada o no convulsiva en coma	2
Edad	< 70 años	0
	≥ 70 años	2
Historia de crisis previas	Si	0
	No o desconocido	1
Escala de Rankin modificado (mRS) basal	0 (sin discapacidad)	0
	1-3 (discapacidad leve-moderada)	1
	≥ 4 (moderada-severa)	2
Total		(0-8)

Probable muerte al ingreso en EE (mSTESS > 4)

mortalidad al ingreso (> 80% si mSTESS > 4).

## Escala RACESUR

Crisis Epiléptica no Generalizada Tónico-Clónica (GTC) como motivo de consulta	No	0
	Si	1
Consumo habitual de ≥3 fármacos	No	0
	Si	1
Visita al Servicio de Urgencias Hospitalario semestre anterior	No	0
	Si	1
Total		(0-3)

Probable resultado adverso a los 30 días del alta de urgencias (recurrencia de crisis, revisita SUH, hospitalización, o muerte) (RACESUR > 2)

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# TRATAMIENTO

## OBJETIVOS:

- Finalización del EE
- Neuroprotección
- Eliminación de factores precipitante
- Prevención de recurrencias
- Tratamiento de las complicaciones

## TRATAMIENTO SINTOMÁTICO + ETIOLÓGICO

1. Medidas generales
2. Tratamiento para controlar las crisis: Benzodiazepinas
3. Tratamiento para evitar su recurrencia : FAEs

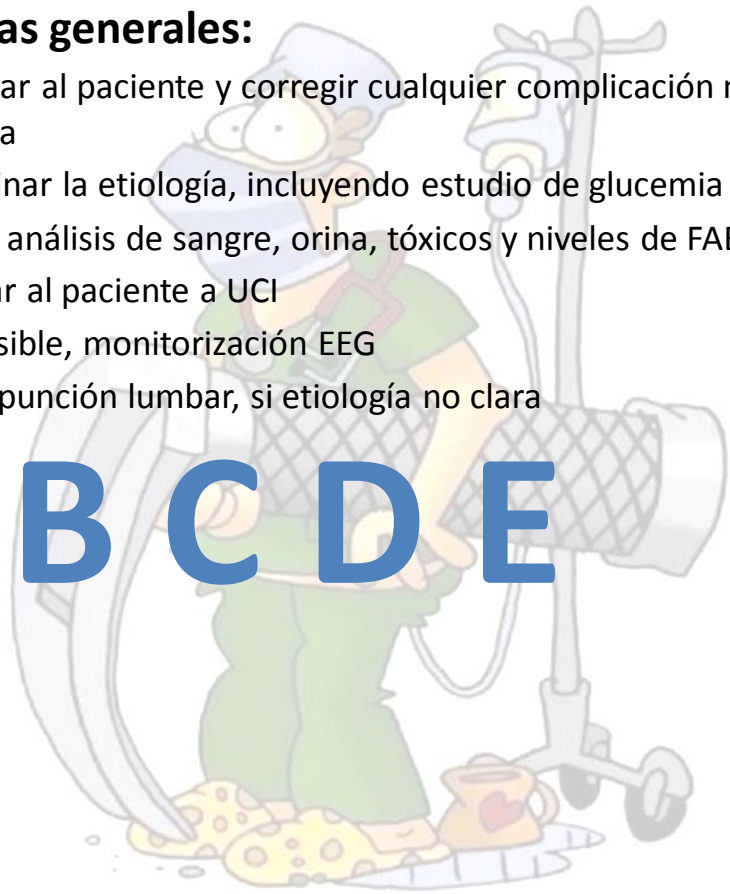
**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Medidas generales:

- Estabilizar al paciente y corregir cualquier complicación médica, asegurar vía aérea
- Determinar la etiología, incluyendo estudio de glucemia capilar
- Realizar análisis de sangre, orina, tóxicos y niveles de FAEs (si procede)
- Trasladar al paciente a UCI
- Si es posible, monitorización EEG
- Valorar punción lumbar, si etiología no clara

A B C D E



**CRISIS NO CONVULSIVAS  
PUEDEN TRATARSE CON FAES  
ANTES DE IOT**

Está claro que la crisis no convulsiva debe detenerse lo antes posible para reducir el daño neurológico y las complicaciones, sin embargo está aceptado intentar su control con anticonvulsivantes no anestésicos antes de la IOT.

Seizure: European Journal of Epilepsy 75 (2020) 153–164

Contents lists available at ScienceDirect



Seizure: European Journal of Epilepsy

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/seizure](http://www.elsevier.com/locate/seizure)

Review

A pragmatic approach to intravenous anaesthetics and electroencephalographic endpoints for the treatment of refractory and super-refractory status epilepticus in critical care

Lara Prisco<sup>a,b,c,d</sup>, Mario Ganau<sup>d</sup>, Sidra Aurangzeb<sup>e,f,g</sup>, Olivia Moswela<sup>h</sup>, Claire Hallett<sup>i</sup>, Simon Raby<sup>j</sup>, Karina Fitzgibbon<sup>k</sup>, Christopher Kearns<sup>l</sup>, Arjune Sen<sup>m</sup>



ión continuada

23

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 1. PRIMERA LÍNEA: benzodiazepinas de elección endovenosas.

Son los únicos fármacos que presentan evidencia científica como tratamiento inicial. **Cada minuto de retraso en el tratamiento supone 5 % de riesgo acumulado para que las crisis duren más de 60 mín. y presenten más secuelas neurológicas.**

FÁRMACO	DOSIS	POSOLOGÍA	INDICACIONES	CONSIDERACIONES
DIAZEPAM	0.15-0.25mg /Kg en bolo, hasta un máximo de 20mg	Si la crisis no ha cedido en 5 minutos, puede repetirse la dosis.	La <b>acción dura sólo 20-30</b> minutos por lo que si se inicia esta benzodiazepina, debe asociarse otro FAE	- <b>La más recomendada</b> - Farmacocinética afectada en enfermedades hepáticas
CLONAZEPAM	1 mg por vía iv, en bolo	Puede ser repetido hasta 4 veces.	El comienzo de la acción es rápido (un minuto) y su duración es de 24 horas.	- Mayor efecto <b>sedante</b>
MIDAZOLAM	0.2mg/kg hasta 10mg vía intramuscular			- Si no es posible conseguir una vía periférica. - Como tercera línea de tratamiento en perfusión continua

Emergencias 2020;32:353-362

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

DOCUMENTO DE CONSENSO

Documento de consenso para el tratamiento del paciente con crisis epiléptica urgente

Irene García Morales<sup>1,2</sup>, Cesáreo Fernández Alonso<sup>3</sup>, Navid Behzadi Koochani<sup>4</sup>, José María Serratoso Fernández<sup>5</sup>, Antonio Gil-Nagel Reim<sup>6</sup>, Manuel Toledo<sup>6</sup>, Francisco Javier González<sup>7</sup>, Estevo Santamarina Pérez<sup>8</sup>

# CÓMO TRATAR UNA CRISIS

Si persiste la crisis después de 10 minutos:

- Aumentar/ repetir dosis

- Pasar a 2ª línea de tratamiento

=

**ESTATUS EPILÉPTICO REFRACTARIO**

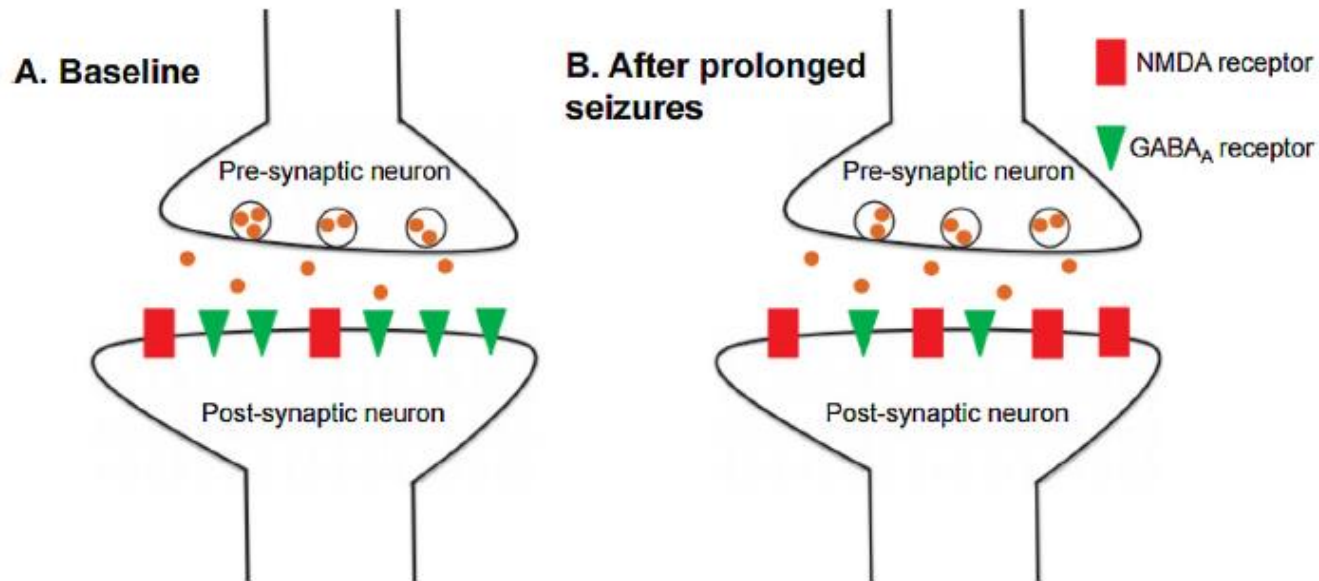
Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CÓMO TRATAR UNA CRISIS

¿POR QUÉ LAS CONVULSIONES SE HACEN RESISTENTES AL TRATAMIENTO?

*M. Gaínza-Lein et al.*



SART-CHGUV Sesión de formación c  
Valencia 31 enero 2023

Timing in the treatment of status epilepticus: From basics to the clinic  
Marina Gaínza-Lein<sup>a,b</sup>, Iván Sánchez Fernández<sup>a,c</sup>, Adriana Ulate-Campos<sup>d</sup>,  
Tobias Loddenkemper<sup>e</sup>, Adam P. Ostendorf<sup>f,g</sup>





# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 2. SEGUNDA LÍNEA: FAEs

El retraso en el inicio y las infradosificación se asocian a mayor refractariedad y peor pronóstico.

Se recomienda una terapia con FAE tras las BZD **en los primeros 15 minutos** después del cualquier tipo de crisis epiléptica.

**Ningún estudio ha demostrado superioridad**, la elección dependerá de las características del paciente y el perfil de seguridad.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 2. SEGUNDA LÍNEA: FAEs

FÁRMACO	DOSIS	POSOLOGÍA	INDICACIONES	CONSIDERACIONES
FENITOINA	15-18mg/Kg	su acción tarda un tiempo (10-30min) Medir niveles	De elección en EE <b>focal</b> .	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contraindicada en <b>cardiopatías</b></li><li>- inductor enzimático</li><li>- Irritación local → administrar lentamente</li><li>- Puede ocasionar <b>hipoTA</b></li></ul>
ÁCIDO VALPROICO	20-40mg/kg.	Medir niveles	De elección en epilepsia <b>generalizada idiopática</b>  De elección en paciente CV. Apenas efecto sobre TA, FC, FR	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contraindicado en <b>insuficiencia hepática</b> por posible encefalopatía hiperamoniémica</li><li>- Contraindicado en <b>coagulopatía</b></li><li>- Contraindicado en mujeres en edad fértil.</li></ul>
FENOBARBITAL	15-20mg/kg,			Mayor efecto de <b>sedación, hipotensión</b> y depresión

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

Título original: Manual de Práctica Clínica en Epilepsia  
Recomendaciones  
diagnóstico-terapéuticas de la SEN 2019.  
© 2019, Sociedad Española de Neurología  
ISBN: 978-84-17372-96-5. Depósito Legal: M-6539-2

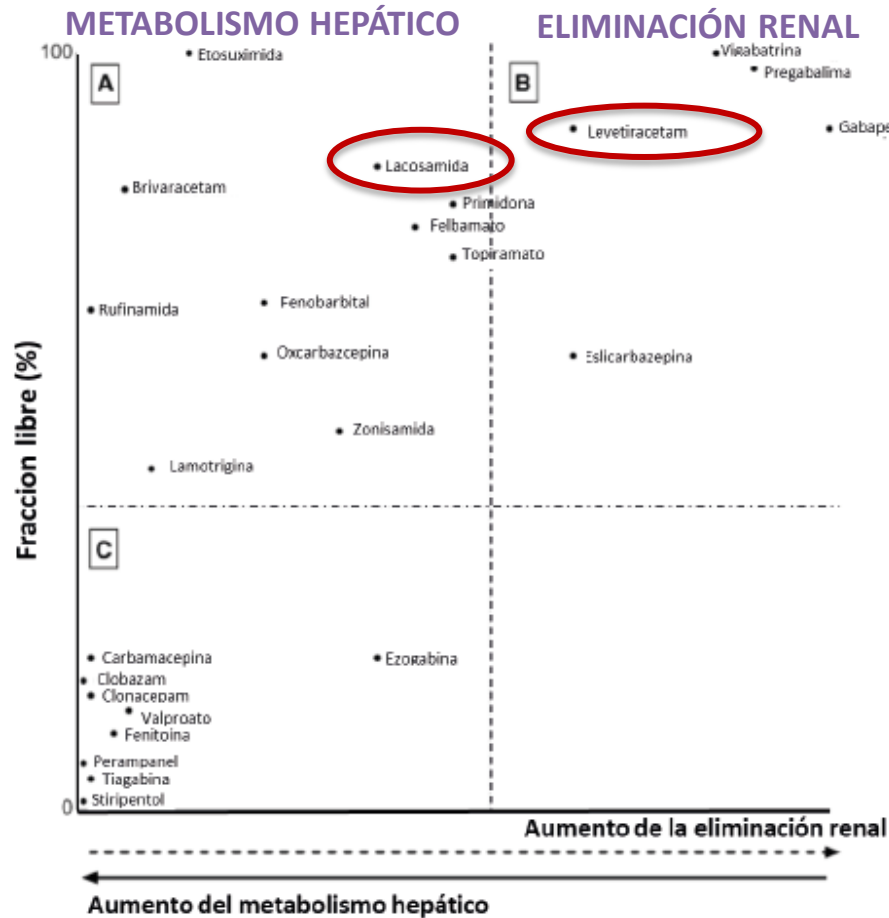
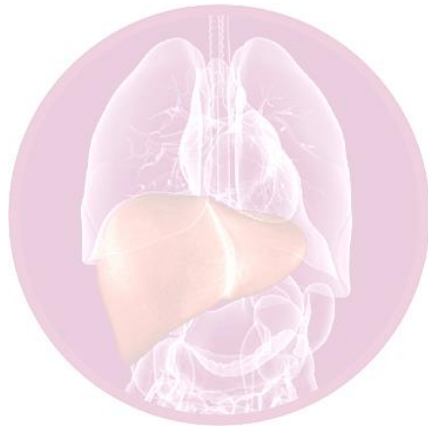
# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 2. SEGUNDA LÍNEA: FAEs

FÁRMACO	DOSIS	POSOLOGÍA	INDICACIONES	CONSIDERACIONES
LEVETIRACETAM	2000-4000 mg en 15 minutos	Fácil conversión a vo. 1:1.  Ajustar en <u>insuficiencia renal</u>	Indicado en crisis de inicio <b>focal</b> o <b>generalizada</b> .	<ul style="list-style-type: none"><li>- No sufre metabolismo hepático ni tiene interacciones con otras medicaciones</li><li>- Mínimo riesgo cardiovascular y respiratorio</li><li>- Pocos efectos sedantes</li></ul>
LACOSAMIDA	bolo de 200-400mg.		Indicada en crisis <b>focales</b> y crisis con <b>evolución a bilateral</b> tonicoclónica	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>POSIBLE EFECTO SINÉRGICO LACOSAMIDA+LEVETIRACETAM.</b></li><li>- Contraindicado en caso de <b>BAV de segundo o tercer grado.</b></li></ul>
BIBRARACETAM	50-400mg iv.			<ul style="list-style-type: none"><li>- Nuevo</li><li>- Eficaz incluso en pacientes en los que ha fracasado levetiracetam, pese a que éste comparte mecanismo de acción.</li></ul>
TOPIRAMATO	400-600mg VO			<ul style="list-style-type: none"><li>- Son FAE de amplio espectro que se administran por vo o por SNG.</li></ul>
PERAMPANEL	12-16mg/VO		Antagonista AMPA útil en EE tras 72h	

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILÉPTICO

**Table 3** Dosing and monitoring of commonly used antiepileptic drugs [8, 11, 15, 16]

Antiepileptic drug	Dose	Therapeutic drug level to treat epilepsy (µg/mL)	Monitoring	TDM clinical pearls
Phenytoin	Load: 15–20 mg/kg Maintenance: 4–6 mg/kg/day	10–20	1 h postload or ~7–10 days after initiation of maintenance dose (may check earlier within 2–3 days in seizing patients to ensure their metabolism is not significantly different from average patient population)	At total concentrations > 20 µg/mL, nystagmus may occur. In concentrations > 30 µg/mL, ataxia, slurred speech, and incoordination can be observed. If total concentrations are above 40 µg/mL, coma is possible. At concentrations > 50–60 µg/mL drug induced seizures may occur
Valproic acid	Load: 20–40 mg/kg Maintenance: 10–15 mg/kg/day	50–100 (levels as high as 175 are used in RSE)	1 h postload or 2–4 days after initiation of maintenance dose	At total concentrations > 75 µg/mL lethargy and ataxia may occur. In concentrations > 100 µg/mL tremor is observed. Coma may occur if total serum concentrations are above 175 µg/mL. Thrombocytopenia is a dose-related side effect that can be limited by reducing the dose
Phenobarbital	Load: 20 mg/kg Maintenance: 1.5–2 mg/kg/day (dose adjustment may be required in liver impairment due to reduced clearance)	15–40 (higher levels may be utilized in RSE)	1 h postload or 4–7 days after initiation of maintenance dose	CNS depression is a dose-related side effect. In concentrations > 60 µg/mL respiratory depression may occur
Pentobarbital	Load: 5–15 mg/kg Maintenance: 0.5–5 mg/kg/h	1–5 (rarely used to assess clinical efficacy or toxicity)	May be used after discontinuation to monitor the residual effects of the drug	Drug levels have not been correlated with electroencephalography. CNS depression, respiratory depression, and hemodynamic instability are dose-related side effects

CNS central nervous system, RSE Refractory Status Epilepticus, TDM therapeutic drug monitoring

Levetiracetam  
Lacosamida



SART-CHGUV Sesión de formación (
   
Valencia 31 enero 2023

Farrakh et al. *Critical Care* (2018) 22:153  
<https://doi.org/10.1186/s13054-018-2066-1>

Critical Care

REVIEW

Open Access

Antiepileptic drugs in critically ill patients



Salla Farrakh<sup>1\*</sup>, Rouya Tahsil-Fahadan<sup>2\*</sup>, Eva K. Ritzl<sup>3\*</sup>, John J. Lewin III<sup>1</sup> and Marek A. Miskolc<sup>1</sup>

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS

**Table 4** AED-AED drug interactions [113-116]

	CBZ	CNP	DZP	LAC	LAM	MDZ	OXZ	PEN	PMP	PHB	PHT	PFL	TOP
ZON	↓ZON ↑CBZ			↓LAC			↓ZON	↓ZON		↓ZON	↓ZON		↓ZON
VPA	↓VPA ↑CBZ	? risk of absence seizures			↑LAM		↓OXZ		↑VPA	↑PHB ↓VPA	↑PHT ↓VPA	↑PFL	↓VPA
TOP	↓VPA ↓TOP		↑DZP			↓MDZ		↓TOP	↓PMP	↓TOP	↑PHT ↓TOP		
PHT	↑↑PHT		↓DZP	↓LAC	↓LAM	↓MDZ		↓PEN	↓PMP	↓PHT			
PHB	↓CBZ		↓DZP		↓LAM	↓MDZ	↓OXZ						
PEN	↓CBZ		↓DZP			↓MDZ							
OXZ	↓CBZ ↓OXZ		↑↓DZP			↓MDZ							
MDZ	↓MDZ												
LAM	↓LAM												
LAC	↓LAC												
DZP	↓DZP ↑CBZ												
CNP													
BRV	↓BRV												

↑ and ↓ indicate increased and decreased levels and/or effects, respectively

AED antiepileptic drug, CBZ carbamazepine, CNP donazepam, GBT gabapentine, GTC generalized tonic-clonic, LAC lacosamide, LAM lamotrigine, LEV levetiracetam, OXZ oxcarbazepine, PMP pemampine, PHB phenobarbital, PHT phenytoin, PGB pregabalin, TOP topiramate, VPA valproic acid, ZON zonisamide

**Table 5** Interaction of selected antiepileptic drugs with commonly used medications in the intensive care unit [113, 115, 117-124]

Antiepileptic drug	Therapeutic group	Selected examples
Phenytoin, phenobarbital, carbamazepine	Psychotropic agents	↓ Amitriptyline, nortriptyline, imipramine, bupropion, paroxetine, citalopram, Haloperidol, chlorpromazine, olanzapine, risperidone, quetiapine, ziprasidone
Valproic acid		↑ Amitriptyline, nortriptyline, paroxetine
Topiramate		↑ Haloperidol
Phenytoin, phenobarbital, carbamazepine	Antimicrobials	↓ Doxycycline, metronidazole, itraconazole, retrovirals
Valproic acid		↑ Zidovudine
Phenytoin	Cardiovascular agents	↓ Amiodarone, nimodipine, diltiazem, verapamil, ticagrelor, atorvastatin, dabigatran, apixaban, rivaroxaban (↑ warfarin effects with phenytoin load, ↓ warfarin effects with maintenance dose of phenytoin)*
Lacosamide		Diltiazem, verapamil (risk of atrioventricular block/bradycardia), ↓ warfarin
Carbamazepine		↓ Nimodipine, diltiazem, verapamil, ticagrelor, atorvastatin, warfarin, dabigatran, apixaban and rivaroxaban
Phenobarbital		↓ Nimodipine, atorvastatin
Valproic acid		↑ Nimodipine, warfarin
Phenytoin, phenobarbital, carbamazepine	Analgesics	↓ Fentanyl, methadone
Phenytoin, phenobarbital, carbamazepine	Immunosuppressant	↓ Cyclosporine, sirolimus, tacrolimus, corticosteroids

SART-CHGUV Sesión de formación con  
Valencia 31 enero 2023

# CÓMO TRATAR UNA CRISIS

## ESTATUS EPILÉPTICO REFRACTARIO

- Combinación de 2 fármacos de 2ª línea de tratamiento
- Pasar a la 3ª línea de tratamiento

EE continúa pese a 24 horas del inicio del tratamiento con tercera línea, o recurre al suspender el mismo

=

**ESTATUS SUPERREFRACTARIO**

EE convulsivo generalizado no combinar dos fármacos de la 2ª línea, pasar directamente a la 3ª

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 3. TERCERA LÍNEA: ANESTESICOS

- A. **Propofol**: bolo inicial de 3-5mg/kg seguido de una perfusión de 1-18 mg/kg/h hasta control de crisis.
- B. **Tiopental**: bolo 3-5mg/kg, con posteriores bolos de 1-2mg/kg cada 2-3 minutos hasta control de crisis, siguiendo con perfusión de 3-7 mg/kg/h.
- C. **Pentobarbital**: (Metabolito del tiopental): bolo 5-15mg /kg en una hora seguido de perfusión 0.5- 1mg/kg/h, pudiendo subir a 1-3mg/kg/h si se precisa.
- D. Perfusión de **midazolam**: Bolo de 0.2mg/kg seguido de perfusión 0.05-0.4mg/kg/h. Especialmente indicado en niños

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023



# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### E. Ketamina:

#### COADYUVANTE

Se administra un **bolo inicial de 0.5-4.5 mg/kg**

*Basándose en que durante un EE refractario los receptores GABA se internalizan y los receptores NMDA se regulan al alza se realizó una revisión de casos donde la ketamina en perfusión continua a dosis aprox de 2.2 mg / Kg/h tras el tratamiento con MDZ a 1mg/kg/h disminuye las crisis, disminuye el uso de vasopresores sin aumentar la presión intracraneal.*

Efectos 2º: taquicardia, aumento de presión arterial.

Neurology®

The most widely read and highly cited peer-reviewed neurology journal

Subscribe My Alerts Log in



Home Latest Articles Current Issue Past Issues Residents & Fellows

October 20, 2020; 95 (16) ARTICLE

## Ketamine to treat super-refractory status epilepticus

Ayham Alkhachroum, Caroline A. Der-Nigoghossian, Elizabeth Mathews, Nina Massad, Riva Letchinger, Kevin Doyle, Wei-Ting Chiu, Julie Kromm, Clio Rubinos, Angela Velazquez, David Roh, Sachin Agarwal, Soojin Park, E. Sander Connolly, Jan Claassen

First published September 1, 2020, DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010611>



SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

ORIGINAL ARTICLE

COPYRIGHT © 2015 THE CANADIAN JOURNAL OF NEUROLOGICAL SCIENCES INC.

## Tratamiento farmacológico

### 3. TERCERA LÍNEA:

#### F. Gases inhalados

- El **sevoflurano** ha demostrado en estudios tanto en animales como en humanos que es **proepiléptico** y, por lo tanto, no ha surgido como una terapia potencial para la RSE.
- Las propiedades antiepilépticas del **isoflurano** y el **desflurano** parecen ser superiores, posiblemente a través de una inhibición más potente del receptor **NMDA**.
- El isoflurano ha demostrado la rápida supresión de ráfagas en el EEG, pero parece que su efecto es breve al retirar el anestésico.

Se recomienda con un grado de evidencia D el uso de isoflurano para EER.

## Modern Inhalational Anesthetics for Refractory Status Epilepticus

*Frederick A. Zeiler, Kaitlin J. Zeiler, Jeanne Teitelbaum, Lawrence M. Gillman, Michael West*

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

## Tratamiento farmacológico

### 4. CUARTA LÍNEA: Inmunoterapia y coadyuvantes

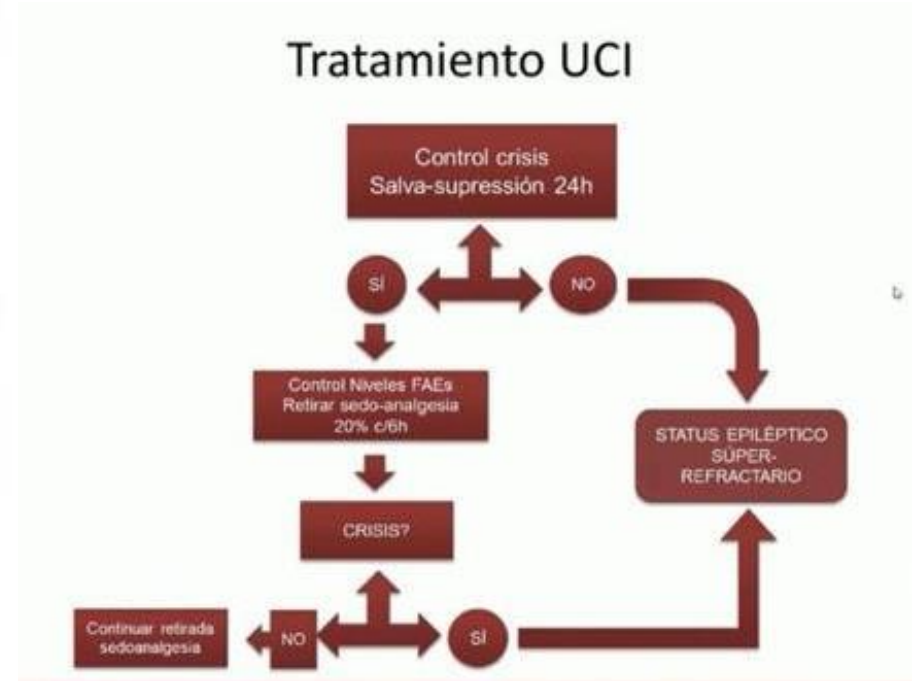
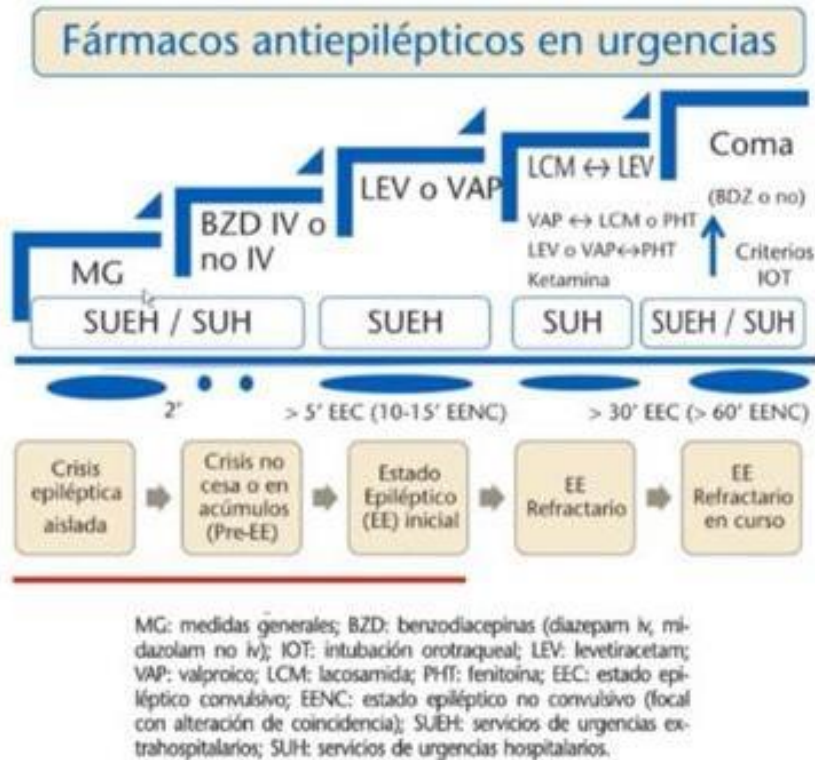
Deben administrarse de forma precoz en caso de sospecharse origen autoinmune del estatus.

- **Metilprednisolona**: 1000 mg/día iv durante 5 días, seguido de **prednisona** 1 mg/kg/día vo/SNG o/y **Inmunoglobulinas** iv: 0.4 gr/kg/día durante 5 días o/y **Recambio plasmático**: 5 sesiones

- **Rituximab** o **ciclofosfamida** si falla inmunoterapia de 1º línea.
- **Magnesio**: 4 gr en bolo iv, e infusión a 2-6 gr/h (manteniendo niveles séricos por debajo de 6 mEq/L)
- **Piridoxina**: 100-600 mg/día iv o por SNG
- **Dieta cetógena** 4:1 (grasas:hidratos de C y proteínas)
- **Neurocirugía** si existe un foco epileptógeno claro
- Estimulación del nervio vago, estimulación cerebral profunda, estimulación magnética transcraneal repetitiva, TEC

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**






# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO



Documento de consenso para el tratamiento pacientes con crisis epilépticas en urgencias. Código crisis. García-Morales I et al.

SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023

# CÓMO TRATAR UN ESTATUS EPILEPTICO

	 Time	 Definition	 Treatment	 Endpoint	 Pathophysiology
Stage I	5-10 minutes	Impending SE	Benzodiazepines	Clinical resolution of SE (resolution of symptoms depending on SE type)	Protein phosphorylation Ion Channel opening and closing Neurotransmitter release Receptor trafficking: ↓ GABA <sub>A</sub> R ↑ NMDA R ↑ AMPA R
Stage II	10-30 minutes	Established SE	Phenytoin Levetiracetam Valproate Phenobarbitone	Burst-suppression and/or Seizure-free	Neuropeptide expression: ↑ Substance P ↓ Neuropeptide Y
Stage III	30-60 minutes	Refractory SE	IV Anaesthetics (Propofol and/or Midazolam) + more AEDs	Burst-suppression	Genetic and epigenetic changes: Gene expression DNA methylation Regulation of mRNA
Stage IV	> 24 hours	Super RSE	Association of IV Anaesthetics (Thiopental & Ketamine)	Burst-suppression	

ISSN: European Journal of Epilepsy 75 (2020) 153-164

Contents lists available at ScienceDirect

Seizure: European Journal of Epilepsy

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/seizure

ELSEVIER

Review

A pragmatic approach to intravenous anaesthetics and electroencephalographic endpoints for the treatment of refractory and super-refractory status epilepticus in critical care

Lara Prisco<sup>a,b,c</sup>, Mario Gamau<sup>d</sup>, Sakra Auranzeb<sup>e,f</sup>, Olivia Moswela<sup>g</sup>, Claire Hallett<sup>h</sup>, Simon Raby<sup>g</sup>, Karina Fitzgibbon<sup>g</sup>, Christopher Kearne<sup>g</sup>, Arjune Sen<sup>g</sup>



Dolor  
LENCIA

uada

# DESESCALADA ¿?

Anaesthesia 2022, 77 (Suppl. 1), 78-91

doi:10.1111/anae.15606

Review Article

## Management of status epilepticus: a narrative review

I. Migdady,<sup>1</sup> E. S. Rosenthal<sup>2</sup> and H. R. Cock<sup>3</sup>

- **Disminución del 20% de la dosis de anestésico cada 3h con monitorización guiada por EEG**
- No hay protocolos establecidos
- Asegurar niveles adecuados de FAEs antes de iniciar desescalada de anestésicos
- Descenso progresivo de anestésicos
- Monitorización: EEG, EEGc, BIS, Sedline

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**

# CONCLUSIONES

- Cuanto más **tiempo** dure una convulsión, es menos probable que se pueda detener y más probable daño cerebral.
- Los objetivos del tratamiento son **finalizar el estatus** para evitar un daño neuronal secundario.
- El tratamiento se basa en **fármacos que detengan las convulsiones** y por tanto el daño cerebral (BZD y anestésicos) y fármacos que **eviten nuevas apariciones** de convulsiones (FAEs).
- Se recomienda el inicio **temprano** de anestésicos intravenosos continuos para el EER
- Se recomienda utilizar un enfoque **protocolizado** para el inicio, el mantenimiento y la retirada del tratamiento antiepiléptico.
- La monitorización **EEG** es obligatoria y se recomienda enfáticamente cEEG; sin embargo, los dispositivos EEG procesados, como BIS o Sedline, podrían usarse para monitorizar la tasa de BS.
- La **indicación** de EEG será para pacientes con estatus convulsivo, pacientes con sospecha o diagnóstico de estatus no convulsivo, para monitorización de tratamiento y pronóstico y para la identificación y prevención de la isquemia cerebral tras hemorragia subaracnoidea.
- Recordar la importancia de los **antagonistas de NMDA** en el tratamiento del EER debido al cambio de los receptores.

**SART-CHGUV Sesión de formación continuada**  
**Valencia 31 enero 2023**



**SART-CHGUV Sesión de formación continuada  
Valencia 31 enero 2023**