

MONITORIZACIÓN DEL ESTADO DE CONCIENCIA DURANTE LA ANESTESIA GENERAL EN CIRUGÍA CORONARIA.

**Autores: Dres. Ignacio Fajardo Egozcue*, Osvaldo Gonzalez
Alfonso**, Pedro Hidalgo Menéndez***, Jorge Méndez
Martínez ***, Isabel Muñiz Casas**, Raúl Dueñas Fernández ****
Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara. Villa Clara.
Cuba**

* Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Titular de Anestesiología Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara. Villa Clara.

** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Asistente de Anestesiología. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara. Villa Clara.

*** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara. Villa Clara.

**** Especialista de Primer Grado en Cirugía Cardiovascular. Profesor Asistente de Cirugía. Cardiocentro Ernesto Che Guevara. Santa Clara. Villa Clara.

RESUMEN:

Introducción: Conocer el estado de conciencia es fundamental para la anestesia quirúrgica. Tradicionalmente se realiza por valoración clínica del anesthesiólogo. Actualmente, se aboga su medición con dispositivos de monitoraje como el BIS, Alaris y más recientemente el CSM. **Objetivo:** Analizar la efectividad del monitor de estado cerebral danmeter CSM CE 0543 durante la anestesia general. **Método:** Se estudiaron seis pacientes operados de revascularización coronaria con el corazón latiendo, con una técnica anestésica de recuperación rápida con epidural torácica alta mas anestesia general con fentanilo en bolos e isoflorano. Se midió el índice de conciencia cerebral (CSI) y se comparó con la valoración clínica intraoperatoria. **Resultados:** La anestesia tuvo una duración promedio de 251.6 minutos. Se empleó entre 450 y 900 µg de fentanilo y se logró la extubación, como promedio en 140 minutos del postoperatorio, con un valor medio del índice de conciencia cerebral entre 38 y 51 durante la cirugía y de 92,8 al momento de la extubación. Se obtuvo muy buena correlación entre la valoración clínica del estado anestésico y los valores índices de conciencia cerebral **Conclusiones:** El monitor (CSM) parece ser una herramienta útil para conducir una anestesia general con mejor control de su profundidad. Sus bajas cifras en el intraoperatorio sugieren que es posible reducir las dosis de narcóticos de inducción y al final de la intervención.

Palabras claves: Estado de conciencia. Anestesia. Cirugía coronaria. Monitorización.

INTRODUCCION:

La cirugía coronaria con el corazón latiendo, creó un reto para la conducta anestésica por tener que adaptarse a los bruscos cambios hemodinámicos y la necesidad de lograr una extubación precoz. Esto motivó la elaboración de un nuevo protocolo anestésico de recuperación rápida consistente en anestesia epidural torácica alta con catéter con bupivacaina, previo al uso de anticoagulantes y la administración de bolos de fentanilo con inhalación constante de isoflorano, método que se aplica desde marzo del 2003 en el Cardiocentro de Santa Clara con buenos resultados ⁽¹⁻⁴⁾.

La valoración del estado de profundidad anestésica resulta fundamental en estos enfermos. El método habitual de valoración clínica posee un alto nivel de subjetividad. Actualmente se comienza a difundir su medición con dispositivos como el BIS, Alaris, entre otros y más recientemente del CSM ⁽⁵⁻¹⁵⁾. La posibilidad de disponer transitoriamente de un equipo de monitorización del estado de conciencia **Danmeter CSM CE 0543** ⁽¹⁵⁾, nos motivó a realizar la presente investigación preliminar de la efectividad de este novedoso método de monitorización.

Fue nuestro objetivo analizar la efectividad del monitor de estado cerebral danmeter CSM CE 0543 durante la anestesia general.

MÉTODO:

Se realizó un estudio prospectivo comparativo de valoración del estado de conciencia cerebral durante la anestesia en un grupo de seis pacientes tributarios de revascularización coronaria con el corazón latiendo, intervenidos en el Cardiocentro “Ernesto Che Guevara” de Santa Clara entre el 15 y el 26 de noviembre de 2004. Para ello, se empleó un monitor de estado de conciencia (Cerebral State Monitor = CSM) danmeter modelo CSM CE 0543 versión 3.0, de la compañía Danmeter A/S de Dinamarca ⁽¹⁵⁾.

Previo a la inducción anestésica se procedió a colocar los electrodos sensores del monitor de estado cerebral en la frente, sien izquierda y región mastoidea izquierda para medir el nivel de la conciencia (Cerebral State Index = CSI) y de la actividad electromiográfica (EMG), así como los dispositivos necesarios para la monitorización invasiva de la presión arterial sistólica, diastólica, media (TAS, TAD, TAM) y la frecuencia cardiaca (FC).

Se colocó un catéter epidural al nivel de L2-L3 ó L3-L4 para anestesia peridural torácica alta con bupivacaina al 0.5 % (50 a 100 mgs), seguida de anestesia general endotraqueal con bolos de fentanilo a razón de 4 a 6 µg/kg de peso mas Propofol o Midazolam y Vecuronio en la inducción anestésica, seguidos de iguales bolos de fentanilo previos a la esternotomía y antes del cierre del esternón y bolos suplementarios en cualquier otro momento en que el anestesiólogo actuante considerara que se necesitara mas analgesia. Dicho

proceder se complementó con inhalación continua de isoflorano entre 0.5 y 1.5 % en mezcla de oxígeno/aire.

Durante todo el proceder hasta la extubación del paciente se registraron los valores de CSI, EMG, TAS, TAD, TAM y FC. Dichos valores se compararon con la evaluación personal e independiente del anestesiólogo actuante sobre el estado de profundidad anestésica y la necesidad o no de administrar cantidades subsiguientes de narcóticos, relajantes musculares y/o de bupivacaina durante el intraoperatorio sin conocer los valores de CSI y de EMG registrados en cada momento.

Se siguió lo establecido por el fabricante de que el valor del CSI entre 100 y 90 corresponden al paciente despierto, de 89 a 80 paciente sedado, de 61 a 79 con anestesia ligera, de 60 a 40 Nivel de anestesia quirúrgica, 39 a 10 anestesia profunda y menor de 10 corresponde a la línea plana del EEG. Finalmente la actividad electromiográfica (EMG) se midió de 0 a 100 logarítmica en la banda de frecuencia de 75 a 85 Hertz.

Los resultados se llevaron a una base de datos y se procesaron estadísticamente con el programa SSPS versión 9.0.

RESULTADOS:

En los seis pacientes operados las edades fluctuaron entre 46 y 73 años con una media de 61,3. El peso promedio fue de 72.6 kilogramos. La duración de la anestesia varió entre 205 y 295 minutos para un promedio de 251.6 min. La cantidad de fentanilo empleada fue entre 9 y 18 mls. (450 a 900 µg), con promedio de 8.03 µg /Kg. de peso corporal. La extubación se logró entre 65 y 200 minutos ya en la sala de cuidados intensivos para un promedio de 2.3 horas (140 minutos). Cuadro No. 1

Cuadro 1: Características de los casos estudiados (valores promedios, mínimos y máximos)

Pacientes	Sexo		Edad (años)	Peso (kg)	T. anest (min)	T. extub (min)	Cantidad µg fentanilo	CSI al Extubar %
	F	M						
Valores promedio	2	4	61,3	72,6	251,6	140	582.9	92,8
Valores								
Mínimo	-	-	46	63	205	65	450	87
Máximo			73	84	295	200	900	96

Fuente: HC Archivo Cardiocentro Santa Clara

Los pacientes estudiados, como promedio mostraron valores de presión arterial y frecuencia cardiaca previos a la anestesia de (TAS=123.7, TAD=80.5 y FC=75.2 mmHg), con una reducción tras la inducción anestésica (TAM = entre 62.6 y 71,5 mmHg y FR=entre 57,6 y 62,5) latidos por min. Existieron pocas fluctuaciones durante todo el período intraoperatorio hasta alcanzar valores promedio al fin de la cirugía de TAS=144,6, TAD=86,6 mmHg y FC=79,3 lat./min.

El CSI de un valor preoperatorio promedio de 97, se redujo a 38 durante la inducción e Intubación, fluctuó entre 41 y 51 hasta el cierre del esternón, lo que permitió que no se dieran bolos suplementarios de fentanilo a parte de las programadas en método y luego se elevara hasta alcanzar un valor de 89 al final de la intervención. Mientras que la EMG de un valor de 100 preoperatorio se redujo a 0 durante todo el acto quirúrgico y retornó a 100 tras finalizar la operación. Cuadro 2.

Cuadro 2: Variaciones promedios de TAS, TAD, TAM, (mmHg), FC (lat/min), CSI (%) y EMG (log) intraoperatorios

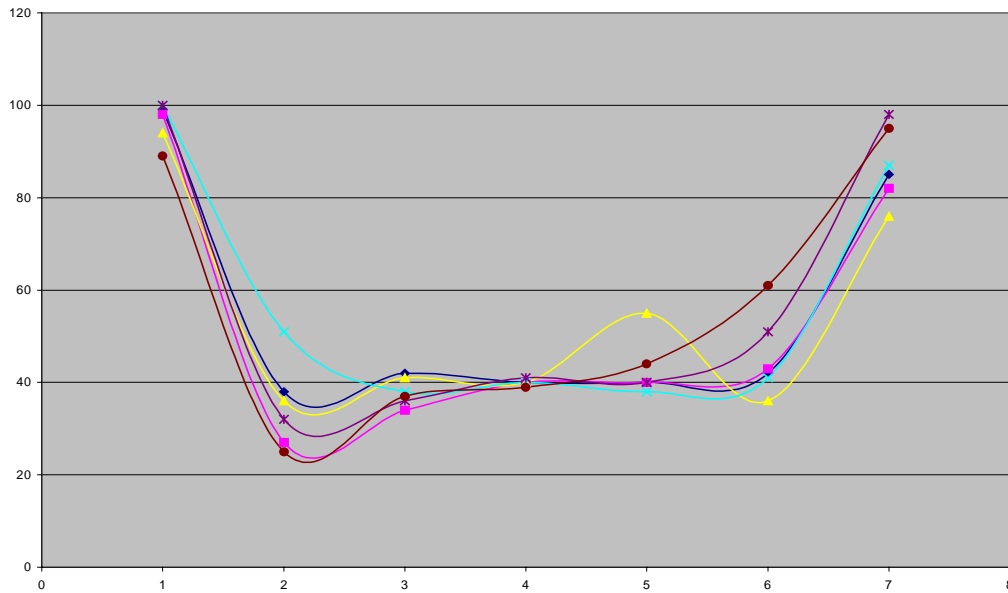
	Pre induc	Postinduc	Post Intub	Incisión Piel	Esterno tomía	Cierre esternón	Fin Operación
TAS	123.7	92.7	82.5	90.7	95	97.2	144.6
TAD	80.5	59.2	52.7	54.5	53.5	58.7	86.6
TAM	94.8	70.3	62.6	66.5	67.3	71.5	105.9
FC	75.2	60	61.2	62	62.5	57.6	79.3
CSI	97	38	38	47	41	51	89
EMG	100	12.5	0	0	0	0	100

Leyenda: TAS= Presión arterial sistólica, TAD= Presión arterial diastólica, TAM= Presión arterial media, FC= Frecuencia cardiaca, CSI= Índice de estado cerebral, EMG= Valor de electromiografía.

Fuente: HC archivo Cardiocentro Santa Clara

El estado de conciencia valorado por los anesestesiólogos se correlacionó bien con los valores obtenidos con el monitor de estado cerebral (CSM) lo que se deduce del análisis del gráfico 1, que muestra que durante todo el período intraoperatorio y al fin de la operación la valoración clínica del estado de conciencia y requerimientos de analgesia fueron muy buenos o buenos en todos los casos coincidiendo con el valor del CSI que fluctuó entre 38 y 51 como promedio hasta el fin de la operación que fue de 89.

**Gráfico 1. Variaciones intraoperatorias del CSI,
según pacientes**



Tras la operación en todos los casos la extubación se realizó ya con el paciente en la sala de cuidados intensivos y como promedio fue a las 2.3 horas del fin de la operación con un CSI promedio de 92.8 y un rango entre 87 y 96, momento en que en los cinco casos con CSI > 90 y en el otro con CSI de 87 fueron considerados extubables por el reanimador, acto que se realizó satisfactoriamente. Cuadro 3

Cuadro 3: Correlación entre valores de CSI Y EMG con la valoración personal del anesthesiólogo actuante.

	Pre Ind	Post Induc	Post Intuba.	Inc piel	Esterno- tomía	Cierre Esternón	Fin Oper	Extub
100 a 91	5	-	-	-	-	-	2	5
CSI 90 a 61	1	-	-	-	-	1	4	1
60 a 40	-	1	2	5	5	4	-	-
> 40	-	5	4	1	1	1	-	-
E 100 a 91	6	-	-	-	-	-	-	6
M 90 a 61	-	-	-	-	-	-	-	-
G 60 a 31	-	1	-	-	-	-	-	-
30 a 11	-	-	-	-	-	-	-	-
> 10	-	5	6	6	6	6	6	-
Nivel MB	6	6	6	5	6	6	5	5
De la B	-	-	-	1	-	-	1	1
Anest. R	-	-	-	-	-	-	-	-
M	-	-	-	-	-	-	-	-
Nivel MB	6	6	6	6	6	6	5	6
Relajac. B	-	-	-	-	-	-	1	-
Musc. R	-	-	-	-	-	-	-	-
M	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: HC Archivo Cardiocentro Santa Clara

Clave: MB= Muy Bien B= Bien R= Regular M= Mal

DISCUSIÓN:

La anestesia utilizada fue similar a la empleada ya de rutina en los pacientes operados de revascularización coronaria con el corazón latiendo ⁽¹⁾. La combinación de anestesia epidural torácica y anestesia general con fentanilo en bolos e isoflorano inhalatorio, permitió usar muy bajas dosis de fentanilo y no dar bolos extras de anestésicos al final de la cirugía como es la tendencia habitual por comprobar que los niveles de CSI eran satisfactorios, lo que permitió la extubación precoz en las primeras horas del postoperatorio como publican otros autores ^(1,3,4).

Se pudo observar una correlación directa entre elementos tradicionales de valoración del estado de profundidad anestésica con los valores del CSI en todos los períodos de la intervención quirúrgica, pero se debe destacar que durante la inducción y la Intubación los valores de CSI promedio menores del 40 sugieren que las dosis de narcóticos en este período pudiera ser posible reducirlas como establecen otros estudios ^(7,8,15). Este aspecto redundaría en menores cambios hemodinámicas y una reducción aun mayor del consumo de narcóticos, aspecto que por lo pequeño de la muestra no permite establecer conclusiones definitivas, pero sí recomendar estudios más amplios y particulares del mismo.

En el momento de la extubación el CSI mostró valores superiores a 90 o muy cercanos a este con un promedio de 92.8, lo cual constituye una valiosa ayuda a la hora de decidir la extubación.

Se concluye que estos resultados iniciales con el monitor de CSM de Danmeter sugieren que puede ser una herramienta útil de apoyo para conducir una anestesia general con mejor control de su profundidad, lo que justifica realizar estudios más amplios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Fajardo-Egozcue I, González O, Mesa JC, Hidalgo P, Lastayo R y Lagomasino A: Anestesia de recuperación rápida para cirugía coronaria con el corazón latiendo. *Anales de Cirugía cardiaca y Vascul.* Barcelona 2005;11(1):16-20
2. Cartier R, Brann S, Dagenais F, Martineau and R Couturier A. A systematic off-pump artery revascularization in multivessel disease: Experience of three hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 119:221-9
3. Chassot PG, Van der Linden P, Zaugg M, Mueller XM and Spahn DR. Off-pump coronary bypass surgery: Physiology and anaesthetic management. *Br J Anaesth.* 2004;92(3):400-13
4. Hemmerling TM, Prieto TM, Choiniere I, Basile JL, et al. Ultra fast track anesthesia in off pump coronary artery by pass grafting, a prospective audit comparing opioid based anesthesia vs epidural based anesthesia. *Can J Anaesth* 2004;51(1):63-8
5. Trujillo-Urrutia L, Fernández-Galinski S, Castaño-Santa J: Awareness detected by auditory evoke potential monitoring. *Br J Anaesth* 2003;91:290-2
6. Recart A, Casanova I, White PF, Thomas T, Ogunnaike B, Hamza M and Wang A: The effect of cerebral Monitoring on Recovery after General

- Anesthesia: A Comparison of the Auditory Evoked potential and Bispectral Index with Standard Clinical practice. *Anesth Analg* 2003;98:1667-75
7. Tiren C, Anderson G, Barr G, Owall A and Jakobsson JG. Clinical comparison of three different anaesthetic depth monitors during cardiopulmonary bypass. *Anaesthesia*.2004;60(1):89-98
 8. Henneberg SW, Rosenborg D, Weber Jensen E, Burgdorff AB and Thomsen L. Perioperative depth of anaesthesia may influence postoperative requirements. *Acta Anaesth Scand*. 2005;49(3):293-99
 9. Drover DR, Lemmens HJ, Pierce ET. Patient State Index: Titration of delivery and recovery from propofol, alfentanyl and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology*. 2002;97:82-89
 10. Angel A, Arnott RH, Linkens DA and Ting CH. Somatosensory evoked potentials for closed-loop control of anaesthetic depth using propofol in the urethane-anaesthetized rat. *Br J Anaesth*. 2000;85(3):341-439
 11. Nishiyama T, Matsukawa T and Hanaoka K. A comparison of the clinical usefulness of three different electroencephalogram monitors: Bispectral Index, Processed Electroencephalogram and Alaris Auditory Evoked Potentials. *Anesth Analg* 2004; 98(5):341-1345
 12. Houtari M, Koshinen M, Souminen K, Alahuta S, Remes R, Hartkainen KM and Jantti V. Evoked EEG patterns during burst suppression with propofol. *Br J Anaesth*. 2004;92(1): 18-24

13. Lehmann A, Karzau J, Boldt J Thaler E, Lang J and Isgro F. Bispectral index-guided anesthesia in patients undergoing aortocoronary bypass grafting. *Anesth Analg.* 2003; 96(2): 336-343
14. Temp DK. In search of a reliable awareness monitor. *Anesth Analg.* 2000;85(5): 763-778
15. Manual de referencia Monitor CSM [En línea]. [Consulta: 22 marzo del 2004]. URL disponible en: <http://www.danmeter.dk/NeuroMonitoring/neuro.html> 2005