

**CARDIOCENTRO “ERNESTO CHE GUEVARA”  
SANTA CLARA, VILLA CLARA**

**ESTADO DE CONCIENCIA CON ANESTESIA DE RECUPERACIÓN RÁPIDA EN  
CIRUGÍA CORONARIA CON EL CORAZÓN LATIENDO**

Por:

Dr. Ignacio R. Fajardo Egozcue<sup>1</sup>, Dr. Osvaldo González Alfonso<sup>2</sup>, Dr. José C. Mesa Hurtado<sup>3†</sup>, Dr. Pedro Hidalgo Menéndez<sup>4</sup>, Dr. Jorge Méndez Martínez<sup>5</sup> y Dra. Isabel C. Muñiz Casas<sup>6</sup>

1. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Villa Clara. Profesor Titular. ISCM-VC. e-mail: [fajardo@cardiovc.sld.cu](mailto:fajardo@cardiovc.sld.cu)
2. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Villa Clara. Profesor Auxiliar. ISCM-VC. e-mail: [osvaldo@cardiovc.sld.cu](mailto:osvaldo@cardiovc.sld.cu)
3. Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Villa Clara. Asistente. ISCM-VC. e-mail: [cirion54@yahoo.com](mailto:cirion54@yahoo.com)
4. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Villa Clara. Instructor. ISCM-VC. [pedro@cardiovc.sld.cu](mailto:pedro@cardiovc.sld.cu)
5. Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro “Ernesto Che Guevara”. Santa Clara, Villa Clara. e-mail: [Jorge@cardiovc.sld.cu](mailto:Jorge@cardiovc.sld.cu)
6. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Medicina Tradicional y Natural. Sistema de urgencias médicas. Santa Clara, Villa Clara. Profesora Auxiliar. ISCM-VC.

**Resumen**

**Introducción:** Un nuevo procedimiento anestésico en la cirugía coronaria con el corazón latiendo hizo necesario comprobar la profundidad anestésica, tradicionalmente valorada de forma subjetiva por el anestesiólogo. La disponibilidad de un equipo para monitorizar el nivel del estado de conciencia nos motivó a realizar el presente estudio. **Objetivos:** Analizar la efectividad de la monitorización del nivel del estado de conciencia durante la anestesia de recuperación rápida en la cirugía coronaria, sin utilizar circulación extracorpórea. **Métodos:** Se estudiaron 39 pacientes que recibieron revascularización coronaria con el corazón latiendo, empleando anestesia de recuperación rápida con epidural torácica alta, más anestesia general con fentanilo e isoflorano. Se midió el índice del estado de conciencia y se comparó con la valoración clínica de la profundidad anestésica y el grado de dolor referido por el paciente, mediante escala analógica visual. **Resultados:** El tiempo anestésico promedio fue de 242 minutos, con un promedio de 19,1 ml, un valor del índice del estado de conciencia entre 39 y 58 % durante la intervención. La extubación se logró en un promedio de 168 minutos, con un índice del estado de conciencia medio de 92,8 % en ese momento. Se obtuvo muy buena correlación entre la valoración clínica del estado de conciencia y los valores de este. Se redujo la estadía en cuidados intensivos a 20,8 horas. Los pacientes no refirieron recuerdos desagradables del transoperatorio. **Conclusiones:** La monitorización del índice del estado de conciencia garantizó una anestesia con buen control de su profundidad, menor uso de narcóticos y una extubación precoz.

***Descriptores DeCS***

ESTADO DE CONCIENCIA  
REVASCULARIZACION MIOCARDICA  
ANESTESIA EPIDURAL

***Subject headings:***

CONSCIOUSNESS  
MYOCARDIAL REVASCULARIZATION  
ANESTHESIA, EPIDURAL

## ***Introducción***

La cirugía coronaria con el corazón latiendo creó un reto para la conducta anestésica por enfrentar requerimientos hemodinámicos cambiantes, a diferencia de la habitual estabilidad de los valores de presión arterial que caracterizan esta intervención con circulación extracorpórea, a lo que se suma la necesidad de lograr una recuperación anestésica más rápida, que permita la extubación precoz de estos enfermos, pues con ello se reduce la necesidad de ventilación postoperatoria prolongada y la estadía posquirúrgica en la sala de cuidados intensivos<sup>1-3</sup>. Estos nuevos requisitos constituyeron la motivación para que el autor elaborara un nuevo método anestésico de recuperación rápida, para realizar la intervención quirúrgica de revascularización coronaria con el corazón latiendo, método ya de uso habitual en el Cardiocentro de Santa Clara desde el año 2003, con muy buenos resultados<sup>4</sup>.

Mediante esta nueva técnica se disminuyen mucho las dosis de opioides, por lo que se hace necesario conocer, de forma precisa, el nivel de profundidad anestésica. La valoración de dicho estado en estos pacientes se ha llevado a cabo de forma convencional, según la observación clínica del lagrimeo, movimientos oculares, estado de las pupilas y la respuesta hemodinámica de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, valoraciones con un alto nivel de subjetividad que obligan al anestesiólogo a depender más del arte de anestesiarse que de un procedimiento científico cuantificable<sup>5-7</sup>. La posibilidad de disponer de un equipo de monitorización del estado de conciencia (danmeter CSM CE 0543)<sup>8</sup>, nos motivó a realizar el presente estudio de la efectividad de la técnica anestésica, para producir un nivel de profundidad de conciencia adecuada.

## ***Métodos***

Se realizó un estudio prospectivo lineal de la valoración del estado de conciencia cerebral durante la anestesia en un grupo de 39 pacientes, a quienes se practicó cirugía de revascularización coronaria con el corazón latiendo, en el Cardiocentro "Ernesto Che Guevara" de Santa Clara, Villa Clara, entre noviembre de 2004 y diciembre de 2007, empleando un monitor del estado de conciencia (Cerebral State Monitor) danmeter modelo CSM CE 0543 de la compañía Danmeter A/S de Dinamarca<sup>8</sup>.

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

A los pacientes se les suministró anestesia peridural torácica alta a nivel de D2-D3 ó D3-D4 con catéter, administrando bupivacaína al 0,5 % (50 a 100 mg), seguida de anestesia general endotraqueal con bolos de fentanilo a razón de 4 a 6 µg por Kg de peso en la inducción, previo a la esternotomía, antes del cierre del esternón y en cualquier otro momento que se necesitara más analgesia. Dicho procedimiento se complementó con inhalación continua de isoflorano entre 0,5 y 1,5 % en mezcla de oxígeno/aire.

Previo a la anestesia, y durante todo el procedimiento 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 dosis subsiguientes de narcóticos, relajantes musculares, bupivacaína o ambos durante el transoperatorio, sin conocer los valores del CSI y de la EMG registrados en cada momento. Al despertar el paciente, se le aplicó la Escala analógica visual<sup>9</sup> para determinar la analgesia postoperatoria y conocer si tenía recuerdos del acto operatorio.

Los valores del CSI registrados por este monitor fluctúan entre 100 y 0, y representan: De 100 a 90: paciente despierto; de 89 a 61: toma de conciencia ligera; de 60 a 40: anestesia quirúrgica; menor de 40: toma de conciencia profunda. Se registraron los tiempos de anestesia, dosis total de fentanilo, tiempo de extubación y de estadía postoperatoria en la sala de cuidados intensivos. Los resultados se llevaron a una base de datos y se procesaron estadísticamente mediante el programa SPSS versión 10.0.

## Resultados

De los 39 pacientes estudiados (tabla 1), 25 correspondían al sexo masculino y 14 al femenino. Las edades fluctuaron entre 46 y 73 años, con una media de 61,3. El peso promedio fue de 74,1 kilogramos. La duración de la anestesia promedió  $242 \pm 37,6$  min. Los pacientes estudiados mantuvieron como promedio valores normales de presión arterial y frecuencia cardíaca antes de la anestesia. Estos valores se redujeron tras administrar los agentes de inducción anestésica, y se produjeron pocas fluctuaciones durante todo el período transoperatorio hasta que se recuperaron los valores preoperatorios, con una ligera tendencia a sobrepasarlos (tabla 2).

Tabla 1 Características de los pacientes estudiados.

Total	Sexo				Edad			Peso corporal promedio en kg	Tiempo promedio de la anestesia en minutos
	Femenino		Masculino		Mín.	Máx.	Media		
	No.	%	No.	%				74,1	242
39	14	35,9	25	64,1	43	76	61,3	DE: 9,3	DE: 7,6

Fuente: Historias Clínicas. Archivo Cardiocentro de Santa Clara, Villa Clara.  
DE: Desviación estándar.

Tabla 2 Variaciones transoperatorias promedio de la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca, índice del estado cerebral y electromiografía.

Variables	Pre inducción	Post inducción	Post intubación	Incisión piel	Esternotomía	Cierre de esternón	Fin de la cirugía
TAS	132,4	106,7	102,0	92,8	96,1	98,4	144,6
TAD	75,2	70,3	57,0	56,2	60,1	57,5	79,2
TAM	94,2	82,4	72,0	68,4	72,1	71,1	101,0
FC	71,0	60,1	62,3	63,6	64,2	58,1	71,8
CSI	96	40	39	47	46	58	92,8
EMG	100	0	0	0	0	0	100

Presión arterial sistólica (TAS) (mmHg); presión arterial diastólica (TAD) (mmHg); presión arterial media (TAM); frecuencia cardíaca (FC) (lat x min); índice del estado cerebral (CSI); electromiografía (EMG)

Fuente: Historias Clínicas. Cardiocentro de Santa Clara, Villa Clara.



Nivel	MB	-	39	39	39	39	39	38	39
relajación	B	-	-	-	-	-	-	1	-
muscular	R	-	-	-	-	-	-	-	-
	M	-	-	-	-	-	-	-	-

Índice del estado cerebral = CSI Electromiografía = EMG

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

Fuente: Historia Clínica. Archivo Cardiocentro de Santa Clara.

El estado de conciencia valorado por los anestesiólogos (tabla 4) se correlacionó bien con los valores obtenidos con el monitor del estado cerebral; se observó que tras la inducción anestésica todos los pacientes tuvieron un CSI menor de 60, es decir, que la actividad cerebral mostró niveles equivalentes a la profundidad anestésica quirúrgica, con un nivel de relajación muscular óptima, aspectos que se mantuvieron durante los momentos de la incisión de piel, la esternotomía y el cierre esternal. La valoración por los anestesiólogos actuantes, tanto de la profundidad anestésica como de la relajación muscular, fue calificada de muy buena.

En el postoperatorio inmediato, la escala analógica visual mostró que 30 pacientes (76,9 %) se encontraron en la escala de 0 a 2, es decir, sin dolor o muy ligero; 9 se valoraron entre 3 y 6 (dolor moderado) para un 23,1 %, y ninguno refirió dolor intenso (tabla 5). Al ser interrogados, ningún paciente dijo recordar o haber sentido algo durante el período transanestésico.

Tabla 5 Valoración por el paciente del estado de dolor postoperatorio, según la escala analógica visual de percepción del dolor.

Escala analógica visual del dolor	Valoración del paciente al despertar	
	No.	%
0 – 2 = No dolor o mínimo	30	76,9
3 – 6 = Dolor moderado	9	23,1
7 – 10 = Dolor intenso	0	0,0

Fuente: Encuesta

## Discusión

La duración de la anestesia resultó menor que cuando se realizaba la intervención quirúrgica con circulación extracorpórea, como se informa en el estudio previo del autor, que mostró un tiempo promedio de 301,8 min<sup>4</sup>.

La cantidad promedio de fentanilo suministrada contrasta significativamente con los 88,1 µg x kg promedio cuando se utilizaba la técnica de altas dosis de fentanilo, como se mencionó previamente<sup>4</sup>, lo que coincide con otros autores<sup>1,3,10</sup>.

Los valores del CSI durante todo el acto operatorio se mantuvieron en el rango normal para la profundidad anestésica quirúrgica, tal como se ha informado en los estudios de otros autores sobre las mediciones del estado de conciencia durante la anestesia, al igual que con las mediciones de la electromiografía que se mantuvieron por debajo de 30, y significa relajación muscular completa durante toda la intervención, para regresar a 100 una vez recuperado el paciente<sup>11,16</sup>.

La técnica anestésica propuesta permitió usar muy bajas dosis de fentanilo, con un valor promedio de 19,1 ml por caso, muy similar al informado en el estudio previo<sup>4</sup> y otros publicados por la literatura internacional<sup>17</sup>, razón principal de la rápida recuperación de todos los pacientes; esto hizo posible la extubación precoz en las primeras horas del postoperatorio (168 min como promedio).

Se pudo observar una correlación directa entre la valoración tradicional del estado de profundidad anestésica con los valores del CSI en todos los períodos de la intervención quirúrgica.

El hecho de que ningún paciente refiriera recordar el acto quirúrgico resulta fundamental, ya que se han informado en la literatura episodios de recordación de momentos durante la anestesia con altas dosis de fentanilo<sup>5</sup>, lo que confirma la utilidad del método anestésico propuesto, y coincide con otros autores<sup>17-19</sup>.

La monitorización del estado cerebral durante la anestesia demostró ser una herramienta muy útil para conducir el transanestésico en la cirugía coronaria con el corazón latiendo, porque permite una reducción considerable del consumo de los agentes anestésicos opioides y, además, conocer el nivel de profundidad anestésica, lo que contribuye a acelerar la recuperación y la extubación de los enfermos.

### **Summary**

**Introduction:** A new anesthetic procedure in case of coronary surgery at the time heart is functioning made appear the need of measuring the anesthetic level applied by the anesthesiologist which is commonly done through a subjective way. The availability of technology to monitor the state of awareness level was the motivation to carry out this study. **Objectives:** To analyze the effectiveness of monitoring the state of awareness level once applied the anesthesia of rapid recuperation in case of coronary surgery without using extracorporeal circulation. **Method:** 39 patients with coronary revascularization at the time heart is functioning and using anesthesia of rapid recuperation with high thoracic epidural, plus general anesthesia using fentanyl and isoflurane were studied. The state of awareness index was measured and compared to the clinical valuation of the anesthetic intensity and degree of pain manifested by the patient through a visual and analogical scale. **Results:** The standard anesthetic time was 242 minutes with an average of 19, 1 ml and the index value of the state of awareness ranged from 39 to 58 % during the intervention. Extubation could be achieved in 168 minutes on average with a state of awareness index of 92.8 % at that time. A good correlation between the clinical valuation of the state of awareness and its values was attained. Staying time at the intensive care unit was reduced to 20,8 hours. Patients did not refer to any unpleasant remembrance of the transoperative process. **Conclusions:** Index monitoring of the state of awareness made possible the adequate control of anesthetic intensity, less use of narcotics and a precocious extubation.

### **Referencias bibliográficas**

1. Couture P, Denault A, Blair R, Limoges P, Cartier R. Anaesthesia for off-pump coronary artery by pass (OPCABG) surgery: Experience at the Montreal Heart Institute. *Anesthesiol.* 2004;3(7):122-8.
2. Chassot PG, Van der Linden P, Zaugg M, Mueller XM, Spahn DR. Off-pump coronary bypass surgery: Physiology and anaesthetic management. *Br J Anaesth.* 2004;92(3):400-13.
3. Hemmerling TM, Prieto TM, Choiniere I, Basile JL. 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.
4. Fajardo-Egozcue I, González O, Mesa JC, Hidalgo P, Lastayo R, Lagomasino A. Anestesia de recuperación rápida para cirugía coronaria con el corazón latiendo. *An Cir Cardiac Vasc.* 2005;11(1):16-20.
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, et al. 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, Jacobson JG. Clinical comparison of three different anaesthetic depth monitors during cardiopulmonary bypass. *Anaesth.* 2004;60(1):89-98.

8. Nishiyama T, Hanaoka K. The AAI may be a more sensitive detector of arousal than the bispectral index during propofol-fentanyl-nitrous oxide anesthesia: a preliminary investigation. *Can J Anaesth*. 2004 Jun-Jul;51(6):539-44.
9. Montrone V. *El Dolor, un síntoma multidisciplinario*. Barcelona: Harofarma; 1992.
10. Henneberg SW, Rosenborg D, Weber Jensen E, Burgdorff AB, Thomsen L. Perioperative depth of anaesthesia may influence postoperative requirements. *Acta Anaesth Scand*. 2005;49(3):293-9.
11. Drover DR, Lemmens HJ, Pierce ET. Patient state index: Titration of delivery and recovery from propofol, alfentanil and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiol*. 2002;97:82-9.
12. Casalino S, Mangia M, Stelian E, Novelli E, Diena D, Tesler U. High thoracic epidural anesthesia in cardiac surgery. Risk factors for arterial hypotension. *Tex Heart Inst J*. 2006;33(2):148-53.
13. Nishiyama T, Matsukawa T, Hanaoka KA. Comparison of the clinical usefulness of three different electroencephalogram monitors: Bispectral index, processed electroencephalogram and alaris auditory evoked potentials. *Anesth Analg*. 2004;98(5):1341-5.
14. Houtari M, Koshinen M, Souminen K, Alahuta S, Remes R, Hartkainen KM, et al. Evoked EEG patterns during burst suppression with propofol. *Br J Anaesth*. 2004;92(1):18-24.
15. Lehmann A, Karzau J, Boldt J, Thaler E, Lang J, Isgro F. Bispectral index-guided anesthesia in patients undergoing aortocoronary bypass grafting. *Anesth Analg*. 2003;96(2):336-43.
16. Temp DK. In search of a reliable awareness monitor. *Anesth Analg*. 2000;85(5):763-78.
17. Herreros J. Cirugía coronaria. Evolución en la última década. Indicaciones y resultados actuales. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:1107-16.
18. Virmani J. Off-Pump Coronary Artery Surgery. *Annals Cardiac Anaesthesiol*. 2007;10:65-71.
19. Salvi L, Parolari A, Veglia F, Brambillasca C, Gregu S, Sisislo E. High thoracic epidural anesthesia in coronary artery bypass surgery: a propensity-matched study. *J Card Thoracic Vasc Anesthesiol*. 2007;21:810-5.