

Menor concentración alveolar mínima bajo anestesia general con desflurano guiado por índice bispectral durante cirugía laparoscópica

Abraham Gutiérrez Grados,* Ivonne Álvarez Martínez,* Elvira Martínez Leyva,*
Horacio Montañez, Roberto Guzmán, Horacio Olivares Mendoza,* Leo Gallardo Alonso

RESUMEN

En los últimos diez años el desarrollo de nuevos modelos anestésicos ha modificado la sensibilidad de los cambios hemodinámicos para evaluar la profundidad anestésica.^{1,2} Se estima que la incidencia de conciencia transoperatoria es del 0.2%, y la de recuerdo traumático de un 0.03%, eventos que pueden originar síndrome de estrés postraumático.¹ La estrategia habitualmente orientada para disminuir la respuesta al estrés quirúrgico se basa en incrementar la profundidad anestésica mediante la administración de agentes inhalados o intravenosos y el apoyo de los opiáceos para limitar la percepción dolorosa; sin embargo, no está exenta de efectos adversos. **Material y métodos:** Previo consentimiento informado se estudiaron 30 pacientes entre 20 y 70 años, estado físico ASA I-II programados para cirugía laparoscópica distribuidos al azar en dos grupos: 1) Remifentanil en infusión y 2) Fentanil en infusión, ambos con desflurano. Se registraron frecuencia cardíaca, presión arterial media, concentración alveolar mínima e índice bispectral desde su ingreso a quirófano hasta el final de la anestesia. **Resultados:** Hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) en frecuencia cardíaca, presión arterial media y concentración alveolar mínima en el grupo remifentanil. El promedio de índice bispectral se mantuvo más bajo en el grupo remifentanil. **Conclusión:** El uso transoperatorio del monitor BIS asegura un adecuado plano anestésico y disminuye el consumo transoperatorio del agente inhalado sin poner en riesgo el estado hipnótico y hemodinámico del paciente.

Palabras clave: Remifentanil, fentanil, desflurano, índice bispectral.

ABSTRACT

Awareness incidence under general anaesthesia (GA) has been estimated in 0.2% and post-traumatic effects in 0.03%. Newer anaesthetic models have been introduced into common practice however conservative measurement to as sure unconscious under GA lack sensibility such as hemodynamic change. The common method to attenuate surgical stress is based on inhaled anaesthetic increments and opioid administration although is not free from side effects. **Method and materials:** After obtaining ethical approval from The American British Cowdray Medical Center Committee, 30 patients were included between 20 – 70 years old, physical status ASA I – II (American Society of Anesthesiologist) undergoing laparoscopic surgery and randomized in two groups: 1) Remifentanil infusion (RD group) and, 2) Fentanyl infusion (FD group), both under Desflurane anesthesia. In the operating room heart rate, noninvasive arterial blood pressure, pulse oximetry, end tidal carbon dioxide, minimum alveolar concentration and Bispectral Index (BIS. Aspect Medical System BIS-XP), were recorded until the end of anesthesia. **Results:** We found significant statistical difference ($p < 0.05$) in heart rate, mean arterial pressure and minimum alveolar concentration in Remifentanil group. BIS average was maintained lower in the Remifentanil group. **Conclusion:** Intraoperative use of BIS well correlates with anaesthetic deep as well as decrease inhaled anaesthetic consumption without patient awareness or hemodynamic instability.

Key words: Remifentanil, fentanyl, desflurane, Bispectral Index.

INTRODUCCIÓN

En el campo de la anestesiología, durante los últimos diez años se ha registrado un importante avance tecnológico con el fin de evaluar los efectos anestésicos en la función cognitiva y el riesgo

* Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 24/11/06. Aceptado: 04/12/06.

Correspondencia: Dr. Abraham Gutiérrez Grados

Centro Médico ABC, 1er piso. Anestesiología.

Sur 136. núm. 126, Col. Las Américas, 01120 México, D.F.

E-mail: agutierrezgr@gmail.com

de recuerdos traumáticos transoperatorios. Esta evolución ha sido acompañada por el desarrollo de nuevos modelos anestésicos. Las técnicas anestésicas actuales, que incluyen relajantes neuromusculares y opiáceos, han modificado la sensibilidad de los cambios hemodinámicos para evaluar la profundidad anestésica.^{1,2} Se estima que la incidencia de conciencia transoperatoria es de 0.2%, y la de recuerdo traumático de 0.03%; ambos eventos pueden originar síndrome de estrés postraumático.¹

La estrategia habitualmente orientada para disminuir la respuesta al estrés quirúrgico, y de sus consecuentes alteraciones endocrinas, metabólicas y hemodinámicas, secundarias al pneumoperitoneo,³ se basa en incrementar la profundidad anestésica mediante la administración de agentes inhalados o intravenosos y el apoyo de los opiáceos para limitar la percepción dolorosa. Sin embargo, debe considerarse que puede originar ciertos niveles de hipotensión, bradicardia y aumentar el riesgo de depresión respiratoria, náusea y vómito en el posoperatorio inmediato.

El remifentanil opiáceo agonista μ de instalación y efectos breves, ha sido introducido recientemente en la práctica de la anestesia. Permite una excelente analgesia intraoperatoria, mejora la estabilidad hemodinámica transoperatoria y asegura una rápida emersión de la anestesia sin depresión respiratoria prolongada y con mejor estado de alerta,⁴ cuando se ha utilizado bajo régimen de infusión.

El objetivo de este estudio fue evaluar el beneficio clínico del monitoreo con índice biespectral durante cirugía laparoscópica bajo anestesia general balanceada con desflurano y remifentanil a fin de lograr una pronta emersión anestésica y un menor consumo del agente anestésico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, aleatorio, transversal que incluyó 30 pacientes estado físico de ASA (*American Society of Anesthesiology*) I y II, con edades entre 20 y 70 años, programados para cirugía laparoscópica, previo consentimiento informado en el

Centro Médico ABC. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con uso crónico de benzodiazepinas u opiáceos, abuso crónico o agudo de alcohol, historia de enfermedad cardíaca, pulmonar, hepática o renal y contraindicaciones para el empleo de opiáceos.

Los pacientes participantes fueron distribuidos al azar en dos grupos: Remifentanil/Desflurano (grupo RD) o Fentanil/Desflurano (grupo FD). A su llegada a la sala de operación, fueron instalados los elementos de vigilancia tipo estándar II:⁵ electrocardiograma, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, bióxido de carbono al final de la espiración, analizador de agente anestésico (ECG, SpO₂, PANI, EtCO₂, AA, respectivamente) e índice biespectral (Bispectral Index, BIS. Aspect Medical System BIS-XP).

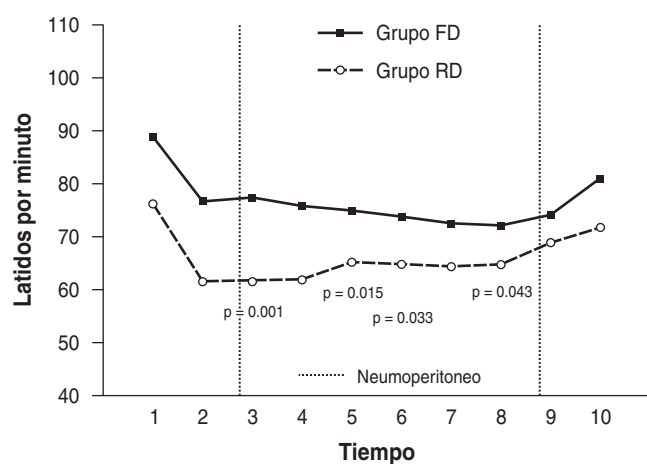
Se realizó inducción anestésica por medio de propofol de 1.5 mg/kg y atracurio 500 μ g/kg para facilitar la intubación y mantener la relajación muscular. El grupo RD recibió infusión con remifentanil de 0.25-0.5 μ g/kg/minuto durante 10 minutos; el grupo FD recibió fentanil en bolo inicial de 2 μ g/kg.

Después de la intubación orotraqueal, los pacientes se mantuvieron bajo ventilación mecánica controlada (a volumen y frecuencia necesarios para mantener normocapnea), con mezcla de O₂-aire al 60%, desflurano a concentración alveolar mínima (CAM) de 1; y la analgesia se efectuó con remifentanil en infusión continua a 0.30-0.35 μ g/kg/minuto en el grupo RD y con 3-3.5 μ g/kg/hora en el grupo FD.

La administración con desflurano fue incrementada para evitar estados superficiales de anestesia con la guía del monitor de índice biespectral para ajustarlo a rango entre 40-55 (Bispectral Index, BIS. Aspect Medical System BIS-XP), los aumentos en la frecuencia cardíaca (PAM) o la frecuencia cardíaca (FC) mayores al 25% de los valores basales de la inducción. Si la frecuencia cardíaca o la presión arterial media permanecían por arriba del 25% de los valores basales y en ausencia de anestesia superficial, en el grupo RD se incrementó la infusión de remifentanil 0.1 μ g/kg/min, cada eva-

Cuadro I. Datos demográficos.

	Grupo RD	Grupo FD	p
Sexo (M/F)	4/11	2/13	0.900
Edad (años)	47 ± 10.20	51 ± 6.41	0.490
Talla (cm)	160 ± 10.84	159 ± 8.39	0.970
Peso real (kg)	70 ± 12.30	68 ± 10.50	0.880
Peso ideal (kg)	53.6 ± 8.72	53 ± 6.12	0.608

**Figura 1.** Frecuencia cardíaca. Menor aumento de frecuencia cardíaca en el grupo RD durante neumoperitoneo.

luación de cinco minutos y en el grupo F/D se administró 1 µg/kg intravenoso con el mismo patrón de evaluación.

Al final de la cirugía fue suspendida la administración de anestésicos en ambos grupos, siendo extubados al registrar adecuada ventilación espontánea y respuesta a comandos verbales.

Las variables frecuencia cardíaca, frecuencia cardíaca, BIS y CAM por desflurano fueron registradas en las siguientes etapas: 1) ingreso a sala de operación, 2) inmediatamente después de la inducción, 3) cinco minutos a partir de la instalación del neumoperitoneo y posteriormente cada 10 minutos durante los siguientes 40 minutos hasta concluir la anestesia.

Se realizó el análisis estadístico mediante las pruebas: t de Student, Wilcoxon, McNemar, U de Mann-Whitney y exacta de Fisher; se consideró como significancia estadística valores de $p \leq 0.05$.

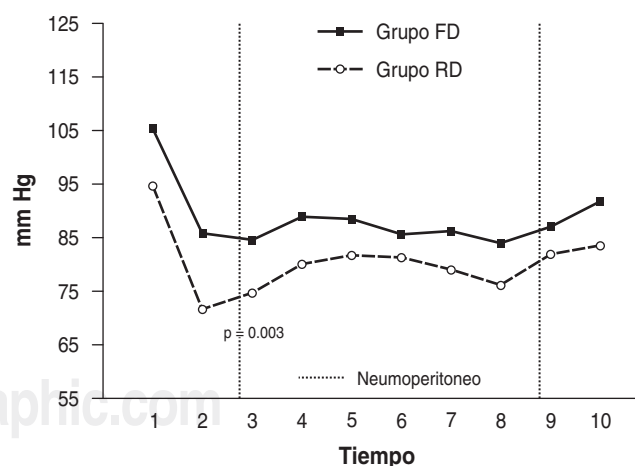
RESULTADOS

Participaron 30 pacientes (15 en cada grupo). No existieron diferencias significativas en las características demográficas de los pacientes entre ambos grupos (*Cuadro I*).

Ningún paciente mostró datos de conciencia en respuesta a la estimulación quirúrgica y ninguno refirió recuerdo posoperatorio de los eventos quirúrgicos.

Durante el estudio se encontraron diferencias significativas en las determinaciones de frecuencia cardíaca posterior a la inducción y durante los 40 minutos evaluados de neumoperitoneo en el grupo RD (*Figura 1*).

En la presión arterial media hubo diferencia estadística significativa después del inicio del neumoperitoneo (*Figura 2*). También se observó diferencia significativa en la medición de la concentra-

**Figura 2.** Presión arterial media. Al inicio del neumoperitoneo hubo diferencia estadística significativa entre los grupos.

ción alveolar mínima donde es apreciable que el grupo de remifentanil requirió menores concentraciones del agente anestésico inhalado (Figura 3).

El promedio de índice bispectral se mantuvo más bajo en el grupo RD; sin embargo, no hubo diferencia estadística significativa.

DISCUSIÓN

En el estudio se observó menor concentración alveolar de desflurano para mantener rangos adecuados de BIS (entre 40 y 55), que favorece una rápida recuperación, permitiendo apertura ocular casi inmediata y ejecución de órdenes sencillas, correlacionada con el mayor porcentaje de pacientes dentro del grupo RD. Este hallazgo es similar a lo observado por Beers y colaboradores⁶ al utilizar sevoflurano y remifentanil en cirugía ginecológica y que permitió una modulación anestésica fina utilizando halogenado como agente hipnótico. Es también interesante plantear que el menor consumo del agente inhalatorio permite una rápida recuperación.^{2,7,8} Finalmente, vale la pena comentar que el BIS es igualmente sensible a los cambios hemodinámicos ante estímulos anestésico-quirúrgicos dolorosos para detectar anestesia insuficiente bajo un determinado nivel de hipnosis.^{9, 10}

Los avances recientes de electroencefalografía permitieron el desarrollo del índice bispectral (Bispectral Index, BIS) orientado a la evaluación de la profundidad anestésica.^{11, 12}

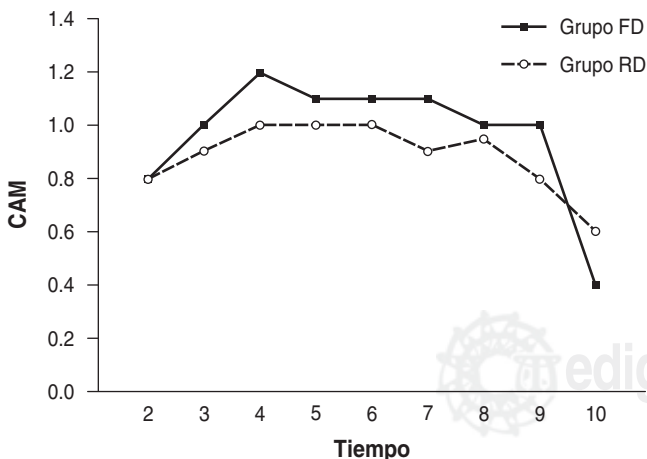


Figura 3. Concentración alveolar mínima (CAM).

El electroencefalograma (EEG) ha sido estudiado por mucho tiempo como un posible indicador de los efectos anestésicos cuyo primer valor se derivó de características estadísticas al obtener correlaciones retrospectivas, llamado borde espectral de frecuencia, el cual se correlacionaba con las concentraciones anestésicas; sin embargo, clínicamente fue poco útil debido a la variación biológica entre los pacientes. El índice bispectral (BIS) inició con una amplia base de datos de ondas de EEG, información de concentración de medicamentos y resultados de evaluaciones de memoria y conciencia. Posteriormente, se determinaron qué variables identificaban mejor distintos niveles de anestesia.^{7,12,13}

Liu y colaboradores en 1996 evaluaron 10 pacientes con anestesia regional e hipnosis con propofol. Durante su recuperación se calculó el BIS y se determinó periódicamente la evaluación de alerta/sedación por un observador (OAA/S) escala válida para determinar grados de hipnosis, 5 (despierto) - 1 (dormido); sus resultados relacionaron BIS de 90 con OAA/S de 4; y BIS de 75 con OAA/S de 1.¹¹ Cuando el BIS era menor de 50 la probabilidad de respuesta a órdenes verbales era menos de 10%.^{12,13}

CONCLUSIONES

Es posible que el uso transoperatorio del monitor BIS asegure un adecuado plano anestésico y disminuya el consumo transoperatorio del agente inhalado sin poner en riesgo el estado hipnótico y hemodinámico del paciente, descartando objetivamente recuerdos transoperatorios y evitando así mayor consumo de agentes anestésicos, asegurando rápida y oportuna emersión anestésica.

Una vez suspendida la infusión de remifentanil, la analgesia posoperatoria deberá apoyarse en una transición analgésica efectiva y oportuna con técnicas y medicamentos de mayor duración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rampil IJ. Monitoring depth of anesthesia. *Curr Opin Anaesth* 2001; 14: 649-653.
2. Hoymork SC, Raeder J, Grimsom B, Steen PA. Bispectral index, serum drug concentrations and emergence associated with individually adjusted target-controlled infusions of remifentanil and propofol for laparoscopic surgery. *Br J Anaesth* 2003; 91 (6): 773-780.

3. Myre K, Raeder J, Rostrup M, Buanes T, Stokland O. Catecholamine release during laparoscopic fundoplication with high and low doses of remifentanil. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47 (3): 267-273.
4. Loop T, Priebe HJ. Recovery after anesthesia with remifentanil combined with propofol, desflurane or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 123-129.
5. Alspach D, Falleroni M. Monitoring patients during procedures conducted outside the operating room. *Intl Anesth Clin* 2004; 42 (2): 95-111.
6. Beers R, Calimlim R, Uddoh E, Esposito BF, Camporesi EM. A comparison of the cost-effectiveness of remifentanil versus fentanyl as an adjuvant to general anesthesia for outpatient gynecologic surgery. *Anesth Analg* 2000; 91: 1420-1425.
7. Troy AM, Cunningham AJ. Ambulatory surgery: An overview. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15: 647-657.
8. Song D, Joshi GP, White PF. Titration of volatile anesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 842-848.
9. Albertini A, Casati A, Federica L et al. The effect-site concentration of Remifentanil blunting cardiovascular responses to tracheal intubation and skin incision during bispectral index-guided propofol anesthesia. *Anesth Analg* 2005; 101: 125-130.
10. Larsen B, Seitz A, Larsen R. Recovery of cognitive function after remifentanil-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2000; 90: 168-174.
11. Lui J, Singh H, White PF. Electroencephalographic bispectral index correlates with intraoperative recall and depth of propofol-induced sedation. *Anesth Analg* 1997; 84: 185-189.
12. Dahaba AA. Different conditions that could result in the Bispectral Index indicating an incorrect hypnotic state. *Anesth Analg* 2005; 101: 765-773.
13. Glass PS, Bloom M, Kearse L et al. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurane and alfentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86: 836-847.