



Dexmedetomidina en la evaluación endoscópica de sueño inducido en apnea obstructiva del sueño

Flores-Ochoa JR¹, Villanueva-Guzmán SI², Macías-Reyes H¹, Sánchez-Hernández E², Lugo-Saldaña R³

Resumen

ANTECEDENTES: en la actualidad, la apnea del sueño afecta a 6% de mujeres y 13% de hombres, el diagnóstico debe realizarse con minuciosidad apoyándonos en estudios del sueño, sin olvidar la evaluación topográfica. El tratamiento de primera línea es la presión positiva; sin embargo, existen otras alternativas y las quirúrgicas necesitan la valoración dinámica de la vía aérea.

OBJETIVO: evaluar la administración de dexmedetomidina como inductor del sueño corroborando el grado de sedación durante el procedimiento mediante índice biespectral, orientando al paciente en diferentes posiciones.

MATERIAL Y MÉTODO: estudio en el que se incluyeron 20 pacientes con apnea obstructiva del sueño inducidos a endoscopia del sueño con dexmedetomidina en posición lateral y supina; se monitorearon las constantes fisiológicas y el índice biespectral en tres ocasiones; se evaluó su recuperación y satisfacción.

RESULTADOS: el índice biespectral inicial fue de 80.2 ± 2.4 , durante el procedimiento fue de 62.2 ± 2.8 y al final, de 98.3 ± 6.7 . No se administró anestésico tópico, en todos los procedimientos se observaron eventos obstructivos; la media del tiempo de recuperación fue de 9.35 ± 1.8 minutos. La endoscopia del sueño inducido con dexmedetomidina ofreció duración de 35.05 ± 1.8 minutos, con satisfacción de 95%.

CONCLUSIONES: la administración de dexmedetomidina en infusión y el índice biespectral permiten inducir un sueño capaz de mimetizar los eventos en pacientes con apnea obstructiva del sueño, observando el sitio de obstrucción primario y su probable variación al posicionar al paciente en diferentes planos. Evidenciar la profundidad en la sedación nos permitió administrar el medicamento suficiente para la adecuada mimetización de los eventos obstructivos al dormir.

PALABRAS CLAVE: apnea obstructiva del sueño, endoscopia del sueño, dexmedetomidina.

¹ Departamento de Otorrinolaringología.

² Departamento de Anestesiología.

Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco, México.

³ Departamento de Otorrinolaringología, Hospital Constitución, ISSSTE, Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: 12 de noviembre 2015

Aceptado: 2 de agosto 2016

Correspondencia

Dr. José Rigoberto Flores Ochoa
figo129.rf@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Flores-Ochoa JR, Villanueva-Guzmán SI, Macías-Reyes H, Sánchez-Hernández E, Lugo-Saldaña R. Dexmedetomidina en la evaluación endoscópica de sueño inducido en apnea obstructiva del sueño. An Orl Mex. 2016 jun;61(3):190-197.



An Orl Mex 2016 June;61(3):190-197.

Dexmedetomidine endoscopic evaluation of induced sleep in obstructive sleep apnea.

Flores-Ochoa JR¹, Villanueva-Guzmán SI², Macías-Reyes H¹, Sánchez-Hernández E², Lugo-Saldaña R³

Abstract

BACKGROUND: Nowadays, obstructive sleep apnea affects 6% of females and 13% of males. Diagnosis should be made with caution, with the help of sleep studies, without forgetting the topographic evaluation. First line treatment is positive pressure; however, other options are available, such as surgical ones that need a dynamic evaluation of the airway.

OBJECTIVE: To evaluate the administration of dexmedetomidine as a sleep inductor; using a bi-spectral index to corroborate the degree of sedation, orienting the patient in different positions.

MATERIAL AND METHOD: A study was made evaluating 20 patients with diagnosis of obstructive sleep apnea. We use dexmedetomidine to induce sleep and place patients into two positions, lateral and supine. We monitor physiological readings and bispectral index in three different times, evaluating the capacity of recovery and satisfaction of patients.

RESULTS. We found initial bi-spectral index of 80.2 ± 2.4 , during the procedure 62.2 ± 2.8 , and at the end of the procedure 98.3 ± 6.7 . We did not apply topical anesthesia for any procedure, in every procedure we evaluated obstructive events; the mean time of recovery was of 9.35 ± 1.8 minutes. Drug-induced sleep endoscopy using dexmedetomidine offers duration of 35.05 ± 1.8 minutes, with a 95% satisfaction rate.

CONCLUSION: Administration of dexmedetomidine by means of infusion and bi-spectral index allows us to induce a sleep capable of imitate the events of patients with obstructive sleep apnea, showing us the primary location of obstruction and the variations of this site depending on the position of the patient. Being able to verify the degree of sedation allows us to use the amount of medication necessary to imitate as much as possible the physiological sleep.

KEYWORDS: obstructive sleep apnea; sleep endoscopy, dexmedetomidine

¹ Departamento de Otorrinolaringología.

² Departamento de Anestesiología.
Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jalisco, México.

³ Departamento de Otorrinolaringología,
Hospital Constitución, ISSSTE, Monterrey, Nuevo León, México.

Correspondence

Dr. José Rigoberto Flores Ochoa
figo129.rf@gmail.com

ANTECEDENTES

Entre los trastornos respiratorios del sueño, el síndrome de apnea obstructiva del sueño es el

subgrupo con mayor efecto por prevalencia y efectos nocivos debidos al cese de la respiración.¹ Se estima un incremento en los últimos años hasta afectar a 6% de las mujeres y a 13%

de los hombres,² además se relaciona estrechamente con diferentes entidades patológicas, como obesidad, hipertensión y diabetes mellitus, lo que la convierte en un problema real de salud pública.³

Gracias al avance tecnológico y al interés por diferentes ramos de la salud, el diagnóstico de estos pacientes se ha vuelto más frecuente. Existen diversas opciones para incidir en ella, como cambios en el estilo de vida, dispositivos de avance mandibular, presión aérea positiva e intervención quirúrgica. En la actualidad, la presión aérea positiva (PAP) se considera el tratamiento ideal; sin embargo, no todos los pacientes se adaptan a éste, por lo que es necesario ofrecer alternativas de tratamiento.⁴ Por ello es necesaria la evaluación técnica dirigida para identificar las zonas de fricción y tendencia a colapsar de la vía aérea, incrementando así el porcentaje de éxito de nuestra intervención.

No existe el método ideal para identificar los sitios de colapso u obstrucción, hasta hoy se realiza radiografía lateral de cráneo con cefalometría y la maniobra de Müller intentando semejar el patrón de obstrucción, con resultados posquirúrgicos desalentadores.⁵ Por ello, la endoscopia del sueño inducida por medicamentos se convierte en una arma de suma utilidad en la evaluación topográfica de esta enfermedad, que intenta semejar el patrón e identifica los sitios en los que es necesario intervenir.

Esta técnica, definida por Croft y Pringle en 1991, está indicada de manera prequirúrgica y se considera de utilidad para verificar el uso de los dispositivos de avance mandibular.⁶ De manera tradicional se ha administrado midazolam como inductor del sueño durante la endoscopia; las contraindicaciones para este procedimiento son alergia al medicamento, obesidad severa o un índice de apnea-hipopnea (IAH) ≥ 70 . De acuerdo con estos autores, este procedimiento provoca

el ronquido en 90 a 95% de los pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño, lo que permite la visualización del sitio de obstrucción. Otros investigadores cambiaron el medicamento a propofol, un hipnótico sedante de vida media corta, con menor depresión respiratoria como efecto colateral respecto a las benzodiazepinas y con menor cantidad de efectos adversos como náuseas y dolor de cabeza.⁷ Existen datos que validan el uso de este estudio, porque los pacientes que no muestran síntomas obstructivos tampoco lo hacen bajo la endoscopia del sueño.⁸

El término *sedación consciente* se refiere a un nivel de conciencia levemente deprimido que mantiene la capacidad del paciente para conservar una vía aérea permeable y responder de manera apropiada a la estimulación física e instrucciones verbales y *sedación profunda* se refiere a un estado de inconsciencia acompañado de pérdida parcial de reflejos protectores de la vía aérea, incluida la capacidad para responder a instrucciones verbales.⁹ Se administró dexmedetomidina (estereoisómero derivado de la medetomidina), estimulante de los receptores α -2 adrenérgicos, como hipnótico sedante para realizar endoscopia del sueño inducido por medicamentos, con la intención de ofrecer otra alternativa farmacológica para endoscopia del sueño inducida por medicamentos, como lo propone Lugo y colaboradores.¹⁰

Scheinin y su grupo¹¹ encontraron 1.6-1.7 horas de concentración máxima plasmática, vida media de eliminación de 1.6-2.6 horas, aclaramiento plasmático total de 0.7-0.9 L/hora/kg y volumen aparente de distribución de 2.1 a 2.6 L/kg; uniéndose a proteínas plasmáticas en 94%, metabolizado hepáticamente por hidroxilación y N-metilación, así como eliminación renal en 95%. La acción antinociceptiva se obtiene al actuar sobre los receptores α -2 adrenérgicos de la médula espinal y la acción hipnótica sedante ocurre por la unión de estos mismos receptores en el locus coeruleus, lo



que produciría disminución en la liberación de la noradrenalina, situación que se ha asociado con la transición del estado de vigilia a sueño.^{12,13}

El objetivo de este artículo es evaluar la administración de dexmedetomidina como inductor del sueño, así como corroborar el grado de sedación durante el procedimiento con el índice biespectral, intentando orientar al paciente en diferentes posiciones para identificar algún cambio en la topografía diagnóstica.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional y descriptivo, realizado por los servicios de Otorrinolaringología y de Anestesiología del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, previo consentimiento informado por escrito de cada paciente, que incluyó 20 pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de síndrome de apnea obstructiva del sueño, de junio a diciembre de 2013, confirmados mediante estudio de apnea del sueño portable (Apnea Link Plus, ResMed, Alemania).

Los pacientes se monitorearon en la sala de recuperación de manera no invasiva (monitoreo tipo 1) para obtener parámetros hemodinámicos basales y la colocación de un acceso vascular periférico. En la sala de quirófano previamente acondicionada con una luz tenue, en silencio y un ambiente cálido, se agregó monitoreo biespectral (BIS, Covidien, Irlanda). Éste genera un índice que proviene de una señal de electroencefalografía con análisis de potencia y dominio temporal que mediante algoritmos optimiza la correlación de los efectos clínicos de la anestesia y se cuantifica mediante la escala del índice biespectral.¹⁴ Cuando los valores se reducen por debajo de 70, la función de la memoria decrece de manera significativa y la probabilidad de recuerdo explícito desciende de manera considerable. Los valores por debajo

de 40 indican mayor efecto anestésico.¹⁵ Estos valores pueden reflejar la tasa metabólica cerebral reducida que producen la mayor parte de los agentes hipnóticos; sin embargo, también pueden producirse cambios por factores distintos de la administración de los fármacos que puede influir en el metabolismo cerebral (por ejemplo la temperatura).¹⁴ La influencia de la anestesia controlada por BIS plantea como objetivo principal la reducción de la administración del fármaco, reducción del tiempo de recuperación, aumento del nivel de satisfacción del paciente y reducción de los despertares transoperatorios.^{14,15}

El nivel de sedación es decisivo para poder recrear el fenómeno sin causar depresión respiratoria y la dexmedetomidina proporciona características ideales, como ausencia de depresión ventilatoria sin modificación de la vía aérea, provee sedación y analgesia, protección neurovegetativa y cuenta con fármaco-antagonistas (atipamezol) para revertir los efectos indeseables o bloquear su acción.¹² El procedimiento se inició con la administración de dexmedetomidina con dosis de impregnación de 1 mg/kg a infundir en 20 minutos; luego se continuó con tasa de mantenimiento de 0.5 mg/kg/h. El paciente se mantuvo en posición supina, lateral derecha y lateral izquierda monitoreando el fenómeno faríngeo con endoscopio flexible (Olympus, Estados Unidos) y tratando de alcanzar como mínimo 10 minutos para cada posición sin necesidad de utilizar anestésico tópico nasal. La infusión se mantuvo durante todo el procedimiento y se suspendió al término del mismo, se cuantificó el tiempo total del procedimiento.

Al término, los pacientes se pasaron a sala de recuperación y se evaluó el grado de sedación con escala de Ramsay; se les cuestionó acerca de la existencia de dolor mediante escala visual análoga, así como existencia o no de amnesia al procedimiento; además, se cuantificó el tiempo

de estancia en esa sala. Los procedimientos los realizó el mismo equipo, cirujano y anestesiólogo.

RESULTADOS

Se incluyeron 20 pacientes con diagnóstico confirmado de síndrome de apnea obstructiva del sueño (Cuadro 1), con edad promedio de 52 ± 10.6 años (límites de edad: 45-64 años). Predominó el sexo masculino en 55% (11/20). Se utilizó el programa SPSS 20 para el análisis estadístico.

En todas las endoscopias fue posible el posicionamiento de la cabeza en los tres diferentes planos (lateral derecho, lateral izquierdo y supino) durante el procedimiento, lo que permitió verificar el sitio topográfico primario de obstrucción y su comportamiento durante el estudio; no hubo efectos adversos ni desaturaciones prolongadas o severas.

Las constantes fisiológicas (frecuencia cardiaca, presión arterial media, porcentaje de saturación de oxígeno, índice biespectral) se determinaron en tres ocasiones: basal, durante el procedimiento y al final del mismo; se evaluaron con medidas de tendencia central (Cuadro 2).

El tiempo de recuperación se cuantificó en minutos, se tomó como punto basal la suspensión de la infusión de dexmedetomidina y el tiempo final del egreso del paciente; la media fue de

Cuadro 1. Pacientes según género y estadificación de la enfermedad

Síndrome de apnea obstructiva del sueño	Leve	Moderado	Severo
Hombres	3	3	5
Mujeres	5	3	1
Índice de masa corporal	28 ± 2.3	27 ± 3.4	32.5 ± 3.8
Edad	48.3 ± 4.1	55.1 ± 3.8	54.3 ± 4.2

Cuadro 2. Constantes fisiológicas antes, durante y al término del procedimiento

Variable	Inicial	Trans	Final
Frecuencia cardiaca (l/min)	54-90 70.9 ± 1.9	52-80 66.6 ± 1.4	54-80 69.3 ± 1.3
Presión arterial media (mmHg)	66-89 77.6 ± 7.28	64-85 73.5 ± 5.5	64-85 75.5 ± 5.5
Porcentaje de saturación de oxígeno (%)	95-98 93 ± 0.94	88-95 93 ± 1.6	94-97 95.7 ± 0.78
Índice biespectral (%)	68-85 80.2 ± 4.2	58-70 62.2 ± 2.8	97-99 98.3 ± 0.67

9.35 ± 1.8 minutos, con mínima de 7 y máxima de 13.

Previo al egreso de los pacientes se evaluó por interrogatorio directo la existencia de recuerdo alguno del procedimiento (amnesia); sólo un paciente (5%) refirió tener recuerdos.

La duración promedio de los estudios nasendoscópicos fue de 35.05 ± 2.5 minutos; con mínimo de 30 y máximo de 40 minutos; no se requirió anestesia tópica nasal y por la sedación consciente que proporciona este medicamento y el control que proporcionó el monitoreo con el índice biespectral se logró posicionar al paciente en tres planos y colocar un dispositivo de avance mandibular en tres de los pacientes para verificar su efectividad (Figura 1).

La correlación de las variables índice biespectral, tiempo de recuperación y satisfacción del paciente se efectuó mediante el análisis de χ^2 y Pearson; se consideró estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0.05$, con intervalo de confianza de 95% (Cuadro 3).

La correlación de variables personales y clínicas, así como su relación estadística con el índice biespectral, tiempo de recuperación y satisfacción del paciente se evaluó mediante el análisis de regresión lineal múltiple; se consideró significativo un valor de $p \leq 0.05\%$, con intervalo de confianza de 95% (Cuadro 4).



Figura 1. Nasoendoscopia en posición supina, donde se observa participación importante del velo del paladar causando obstrucción anteroposterior (A). En el mismo paciente, en posición lateral izquierda, se observa franca mejoría respecto al velo del paladar; sin embargo, se observa participación de las amígdalas linguales (B).

Cuadro 4. Correlación mediante análisis de regresión múltiple de las variables

Variables	Variabes I	Valor de p	Nivel de confianza (%)
BIS I	FCI	.043	95
	FCT	.019	
	FCF	.013	
	Género/masculino	.008	
Tiempo de recuperación	SatO ₂ (94-93%)	0.39	95
Satisfacción del paciente	IMC ≤ 30 kg/m ²	0.005	95
	FCI	.02	

BIS I: índice bispectral inicial; FC: frecuencia cardíaca [I: inicial; T: durante el procedimiento; F: al final del procedimiento]; IMC: índice de masa corporal; SatO₂: porcentaje de saturación de oxígeno.

Cuadro 3. Correlación de las variables

		Índice bispectral				
		Inicial	Durante el procedimiento	Final	Tiempo de recuperación	Satisfacción
BIS I	Correlación de Pearson	1	.415	.417	.448*	-.266
	P. (bilateral)		.069	.067	.048	.257
	N	20	20	20	20	20
BIS T	Correlación de Pearson	.415	1	.418	.175	.103
	P. (bilateral)	.069		.067	.461	.666
	N	20	20	20	20	20
BIS F	Correlación de Pearson	.417	.418	1	-.063	.474*
	P. (bilateral)	.067	.067		.793	.035
	N	20	20	20	20	20
Tiempo de recuperación	Correlación de Pearson	.448*	.175	-.063	1	-.084
	P. (bilateral)	.048	.461	.793		.724
	N	20	20	20	20	20
Satisfacción	Correlación de Pearson	-.266	.103	.474*	-.084	1
	P. (bilateral)	.257	.666	.035	.724	
	N	20	20	20	20	20

BIS: índice bispectral; I: inicial; T: durante el procedimiento; F: al final del procedimiento.

DISCUSIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño es resultado de uno o múltiples sitios de obstrucción o colapso en la vía aérea superior. Las fuerzas dilatadoras y constrictoras generan desequilibrio en algún punto y los grupos musculares actúan o dejan de actuar para causar la vibración y el colapso. Incluso cuando se identifica una zona decisiva, ésta puede ser la predisponente de que las demás zonas no mantengan su presión residual. Algunas fallas de los procedimientos quirúrgicos son producto de la naturaleza multínivel de la obstrucción.¹⁶

La importancia de encontrar el o los puntos clave radica en el tratamiento específico para cada paciente con el afán de incrementar el porcentaje de éxito, si es necesaria nuestra intervención.

Los objetivos primordiales de la sedación consciente son proveer analgesia, ansiólisis, sedación e hipnosis, conservando la estabilidad cardiorespiratoria con periodo de recuperación corto e incidencia mínima de efectos colaterales. Al tomar en cuenta estos lineamientos buscamos mantener al paciente bajo un nivel de sedación adecuado para lo que implementamos la vigi-

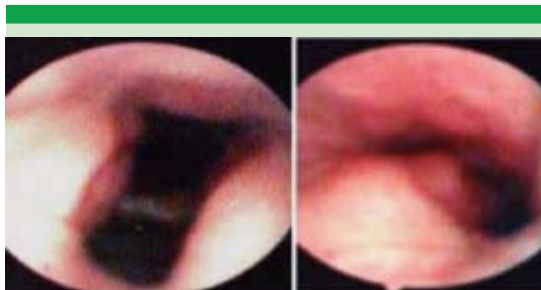


Figura 2. Nasoendoscopia en posición supina con colapso de la vía aérea con participación amigdalina y paredes laterales faríngeas (A). En el mismo paciente, en posición lateral izquierda, se aprecia mayor grado de colapso de la vía aérea y se corrobora el sitio topográfico de mayor colapso (B).

lancia con índice biespectral y un fármaco que nos proporciona lo mencionado.⁹

En la actualidad, la dexmedetomidina se administra en múltiples ramas de la medicina por su buen índice de eficacia y seguridad. Induce sedación consciente y provoca que el paciente se encuentre tranquilo, colaborador y con respiración espontánea, sin el riesgo de broncoaspiración y sin secreciones abundantes. Está documentado que aun con dosis altas del medicamento la vía aérea no sufre modificaciones que generen impedimento para el flujo de aire, lo que garantiza la ventilación del paciente y permite la visualización del patrón de la vía aérea en diferentes posiciones, situación que no ocurre con otros medicamentos que pueden generar colapso.¹²

En los pacientes del estudio se logró observar la mimetización del sueño fisiológico, haciendo evidente los ronquidos y apneas. La estabilidad hemodinámica se observó en el 100% y las variaciones reportadas no fueron estadísticamente significativas. Sólo un paciente (5%) tuvo bradicardia, sin ninguna otra alteración, misma que cedió al disminuir la tasa de infusión en 40%, no requirió la administración de atropina. La comodidad y satisfacción de los pacientes fueron favorables en 95% de los casos. Además, la nasofaringoscopia bajo este procedimiento anestésico dio la oportunidad de verificar cambios de las estructuras anatómicas en posición basal y en diversas posiciones.¹⁷

CONCLUSIONES

El tratamiento de primera elección del síndrome de apnea obstructiva del sueño es la presión positiva continua en la vía aérea; sin embargo, existen otras alternativas para los pacientes que no tienen apego a la misma. El objetivo de la nasofaringoscopia es encontrar los sitios de obstrucción o colapso de la vía aérea minimi-



zando la cantidad de eventos quirúrgicos. En este estudio administramos dexmedetomidina con monitoreo tipo I, añadiendo el índice biespectral, que con la administración de la menor cantidad posible del fármaco, permite posicionar al paciente en tres planos, sin la necesidad de anestésico tópico y el mínimo recuerdo del procedimiento, lo que confirma la seguridad del mismo.

Se necesitan más estudios con este medicamento para corroborar si existe algún cambio en la estructura del sueño, como está demostrado que lo hace propofol en el sueño REM.¹⁸ Sabemos que este procedimiento diagnóstico no es del todo fisiológico, pero nos queda claro que es lo más racional para observar el fenómeno, por el dinamismo del mismo, como lo mencionan Salamanca y su grupo.¹⁹ Nuestros resultados muestran que la administración de dexmedetomidina es una buena opción en la nasoendoscopia del sueño inducido por fármacos.

REFERENCIAS

1. Álvarez J, González N. Trastornos respiratorios del sueño. Neumomadrid. Edita Ergon, 2004;112:25-43.
2. Peppard P, Young T, Barnett J, Palta M, Hla K, et al. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol* 2013;177:1006-1014.
3. Foster G, Sanders M, Millman R, Zammit G, et al. Obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2009;32:1017-1019.
4. Rodríguez-Bruno K, Goldberg A, McCulloch C, Kezirian E. Test-retest reliability of drug-induced sleep endoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:646-651.
5. Soares D, Folbe A, Yoo G, Badr M, et al. Drug-induced sleep endoscopy vs awake Müllers maneuver in the diagnosis of severe upper airway obstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;148:151-156.
6. Hohenhorst W, Ravesloot M, Kezirian E, de Vries N. Drug-induced sleep endoscopy in adults with sleep-disordered breathing: Technique and the VOTE Classification system. *Operative Techniques in Otolaryngology* 2012;23:11-18.
7. Rabelo F, Braga A, Kupper D, De Oliveira J, et al. Propofol-induced sleep: polysomnographic evaluation of patients with obstructive sleep apnea and controls. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142:218-224.
8. Berry S, Roblin G, William A, Watkins A, Whittet H. Validity of sleep nasendoscopy in the investigation of sleep related breathing disorders. *Laryngoscope* 2005;115:538-540.
9. Hernández L. Sedación consciente e inconsciente. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2004;27:95-97.
10. Lugo R, Puon A, Guzmán K, et al. Dexmedetomidina en la fibroscopia de sueño bajo sedación en pacientes con trastornos respiratorios del dormir (Descripción de una técnica de topodiagnóstico). *Acta de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello* 2012;40:279-285.
11. Scheinin H, Karhurvaara S, Olkkola KT, et al. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of intramuscular dexmedetomidine. *Clin Pharmacol Ther* 1992;52:537-546.
12. Sánchez E, Chávez O, Hernández D. Dexmedetomidina en anestesia pediátrica. *Anestesia en México* 2006;18:112-119.
13. Arbeláez V, Pineda L, Otero W. Sedación y analgesia en endoscopia gastrointestinal. *Revista Colombiana de Gastroenterología* 2004;19:1-10.
14. Punjasawadwong Y, Boojeeungmonkol N, Phongchiewboon A. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;4:38-43.
15. Tardio R, Sejas J, Castellon V, Bustamante C, Orozco A. Utilidad del índice biespectral en la monitorización de la conciencia durante la anestesia general. *Rev Científica Ciencia Médica* 2010;12:69-72.
16. Sher A. Upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *Sleep Med Rev* 2002;6:195-212.
17. Katsantonis G, Miyazaki S, Walsh J. Effects of uvulopalatopharyngoplasty on sleep architecture and patterns of obstructed breathing. *Laryngoscope* 1990;100:1068-1072.
18. Kass J, Akers S, Bartter T, Pratter M. Rapid-eye-movement-specific sleep-disorder breathing: a possible cause of excessive daytime sleepiness. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:167-169.
19. Salamanca F, Constantini F, Bianchi A, Amaina T, Zibordi F. Identification of obstructive sites and patterns in obstructive sleep apnoea syndrome by sleep endoscopy in 614 patients. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* 2013;33:261-266.