

Dexmedetomidina Intratecal para analgesia posoperatoria en cirugía de escoliosis

Vianey D. Ramos Arteaga, Obdulia Aguado Barrena, Obdulio González Hernández

Hospital Clinicoquirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana. Cuba

RESUMEN

Introducción: las deformaciones de la columna vertebral, en sentido general, constituyen una fuente de preocupación e investigación para el hombre, no solo por la repercusión estética sino también por las afecciones funcionales que estas producen.

Objetivo: describir los resultados del tratamiento con dexmedetomidina intratecal para analgesia posoperatoria en cirugía de escoliosis.

Método: se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y de carácter descriptivo en el servicio de Anestesiología del Hospital Hermanos Ameijeiras entre septiembre del año 2012 y enero del 2014.

Resultados: en ningún paciente el dolor fue intenso, y el predominio de este en todos los momentos en que se evaluó, fue leve. En cuanto a la dosis de rescate no hubo diferencias en cuanto a los sexos con un predominio en todos los momentos de EVA leve (5 %). El predominio de dosis de rescate en EVA 6 horas y EVA 12 horas fue de cero dosis con el 85 % de los casos y de forma leve, En mayoría de los pacientes no fue necesaria la dosis de rescate (85 %). En los casos que fueron necesarios fue predominantemente en el ángulo de Cobb entre 60°-90°.

Conclusiones: todos los pacientes presentaron dolor leve con el uso de dexmedetomidina intratecal la cual resultó muy efectiva en la reducción del dolor posoperatorio. Se utilizó analgesia de rescate en el 15 % de los pacientes del grupo estudio a las 6 y 12 horas.

Palabras clave: dexmedetomidina intratecal; analgesia posoperatoria; cirugía de escoliosis.

INTRODUCCIÓN

Las deformaciones de la columna vertebral, en sentido general, constituyen una fuente de preocupación e investigación para el hombre, no solo por la repercusión estética sino también por las afectaciones funcionales que estas producen.¹ Se asocian, en ocasiones, con alteraciones graves de la función respiratoria, cardíaca o enfermedades neuromusculares, constituyen factores de riesgo y modifican el pronóstico anestésico quirúrgico de los pacientes con escoliosis.¹⁻³

La escoliosis se define como la curvatura lateral de la columna vertebral mayor de 10°, medidos según el método de Cobb en una radiografía de pie, en la cual se produce rotación de la misma con compromiso variable de la parrilla costal. Se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres y es la principal causa de tratamiento quirúrgico en niños y adolescentes.^{4,5} Los objetivos de la corrección de la escoliosis es la detención de su progresión, con lo que se evita o retarda el deterioro de la función ventilatoria y cardiovascular, así como previene o alivia el dolor.^{5,6} Se ha convertido en una enfermedad quirúrgica frecuente en Cuba y cada día las vías de acceso son más complejas para su tratamiento definitivo.⁷

Las técnicas quirúrgicas empleadas en la cirugía de la escoliosis para la corrección de dichos defectos conlleva a riesgos diversos por su agresividad al paciente debido a tres causas fundamentales:⁷⁻⁹

- La larga duración del período intraoperatorio.
- La posibilidad real de daño neurológico y la repercusión sobre el mediastino. Los grandes vasos conllevan las correcciones de curvaturas torácicas igual o mayor a 40 grados.
- Las pérdidas de volumen sanguíneo que se producen, las cuales son apreciables e implican gran riesgo para el enfermo.

Debido a estas condiciones, el tratamiento del dolor posoperatorio es uno de los aspectos más importantes en la cirugía de la escoliosis,¹⁰ el cual de no controlarse puede convertirse en un problema grave, este es, tal vez, uno de los desafíos más importantes al que se enfrenta el equipo médico que atiende estos enfermos.

El dolor, no sólo repercute sobre la sensación de bienestar del paciente, sino que también se asocia a una mayor morbilidad que puede alterar la respuesta inmune del paciente.^{11,12} Existen distintas alternativas para el tratamiento del dolor posoperatorio entre las cuales se encuentra: uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), opioides sistémicos e intratecales, agonistas alfa 2 adrenérgicos, anestésicos, así como bloqueos regionales.

Cada una de éstas alternativas presenta ventajas y desventajas propias del medicamento y de la vía por la que se utiliza. El uso de opioides puede provocar sedación, náuseas, vómitos, depresión respiratoria, reducción de la motilidad intestinal, retención urinaria, entre otras.^{13,14} Los anestésicos locales por vía neuroaxial pueden interferir con el diagnóstico precoz de alteraciones neurológicas perioperatorias, aspecto importante durante el test de despertar en este tipo de proceder quirúrgico.¹⁵

Los fármacos alfa 2 agonista, se utilizan en la práctica clínica desde hace varios años por sus propiedades simpaticolíticas beneficiosas en el tratamiento de la hipertensión principalmente, pero además se han identificado en estos agentes otras propiedades que los hacen útiles en la práctica de la anestesiología como la analgesia, ansiolisis, y sedación. Sus usos en anestesiología abarcan el periodo perioperatorio pues disminuye los requerimientos de otros fármacos. Además, su uso en el tratamiento del dolor posoperatorio ha cobrado gran importancia, observándose que la vía espinal es la que mayor ventaja y beneficios ofrece sobre las demás vías y rutas de administración.^{16,17}

La dexmedetomidina es un derivado imidazólico, de carácter lipofílico. Se considera el prototipo de los agonistas altamente selectivos, con mayor afinidad que la clonidina.¹⁸ Esta selectividad se hace importante en los receptores alfa 2 de la medula espinal, posterior a la aplicación intratecal ejerce su efecto a nivel del locus cerelus (núcleo noradrenérgico cerebral) y garantiza la antinocicepción.¹⁶⁻¹⁸

La administración intratecal de dexmedetomidina se ha visto relacionada a los anestésicos locales, máxime en el caso de procedimientos donde se requiere un bloqueo motor asociado.^{19,20} En la cirugía de escoliosis se prescinde de este tipo de bloqueo ante la necesidad de vigilar de cerca la función medular durante el intraoperatorio.

Actualmente, en la literatura se ha descrito dosis variables de dexmedetomidina intratecal que oscilan entre 3 y 15 µg. Algunos autores,¹⁶⁻²¹ señalan dosis superiores de hasta 100 µg, con la que se consigue analgesia efectiva de hasta 48 horas.

Los objetivos de este estudio son describir los resultados del tratamiento con dexmedetomidina intratecal para analgesia postoperatoria en cirugía de escoliosis, así como caracterizar la población de estudio, describir los resultados del tratamiento según el grado del dolor al término de la intervención quirúrgica e identificar el uso de analgesia de rescate.

MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo y de carácter descriptivo en el servicio de Anestesiología del Hospital Hermanos Ameijeiras entre septiembre del año 2012 y enero del 2014.

El universo de estudio quedó integrado por los pacientes portadores de escoliosis idiopática con curvaturas iguales o mayores a 40 grados, clasificados como con ASA I–II según la Sociedad Americana de Anestesiología, programados para cirugía electiva durante el período de estudio, que además cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre los 13 y los 45 años de edad, así como aquellos que dieron su consentimiento por escrito de participar en la investigación.

Criterios de exclusión: pacientes con trastornos mentales o enfermedad psiquiátrica, con alergia a algunos de los analgésicos empleados en el estudio y aquellos con enfermedad pulmonar restrictiva, disfunción hepática o renal previa.

Criterios de salida: pacientes a los cuales no se les logre realizar el proceder subaracnoideo y aquellos que durante el acto anestésico-quirúrgico desarrollen alguna complicación que motive la interrupción del acto quirúrgico.

Muestra. Quedó conformada por los 20 pacientes que cumplieron con los criterios antes expuestos, portadores de escoliosis idiopática con curvaturas mayores o iguales a 40 grados, atendidos en el servicio de Anestesiología del Hospital Hermanos Ameijeiras entre septiembre del año 2012 y enero del 2014.

Técnica y procedimientos empleados. En el preoperatorio se les canalizó una vena periférica con trocar 16 o 18G, luego se medicó con midazolam 0,04mg/Kg y 0,01 mg/Kg de sulfato de atropina por vía endovenosa, 30 min antes de pasar al quirófano.

Se realizó la monitorización no invasiva de la tensión arterial (TA), frecuencia cardiaca (FC), el trazado electrocardiográfico (ECG) y oximetría de pulso mediante monitor Nihon Kohden modelo BSM 2303K.

La técnica empleada para inducción fue general endovenosa total y se efectuó mediante la administración de 1 mg/kg de lidocaína al 2 %, 5µg/kg de citrato de fentanilo, 0,5 mg/kg de besilato de atracurio y como hipnótico 2 mg/kg de propofol.

Todos los pacientes se ventilaron mediante máscara facial, con una fracción inspirada de O₂ (FiO₂) = 1. Se realizó la laringoscopia directa e intubación. La ventilación mecánica se efectuó mediante un ventilador Fabius GS modalidad volumen control, con un volumen minuto de 6ml/kg/min y una frecuencia respiratoria (FR) entre 10 y 12 por minuto, para mantener la PaCO₂ entre 35 y 45 mm de Hg. La FiO₂ se fijará en 0,4 mediante la mezcla O₂-aire. La capnografía se monitorizó con el referido monitor.

Se canalizó arterial radial con cánulas 16 o 18G, en el brazo contra lateral a la primera canalización. Se procedió a realizar el test de Allen previo a la canalización de la arteria radial para la monitorización de la TA invasiva; la cual se realizó con el mismo monitor.

Inmediatamente después, se realizó, en todos los pacientes a canalizar, una vena profunda central con el objetivo de monitorizar la PVC por técnica de Seldinger. Se midió la temperatura con un sensor a nivel del esófago con el monitor antes expuesto y se monitorizó el ritmo diurético horario mediante la colocación de una sonda vesical.

Se administró 7 µg de dexmedetomidina intratecal en un volumen de 3,5 ml (dilución en NaCl 0,9 %), realizándosele una punción lumbar. Dicha punción fue hecha a nivel del espacio de los procesos espinosos vertebrales L3 y L4 con trocar punta de lápiz No. 25. Luego de esto se procedió con la inducción.

El mantenimiento de la anestesia se realizó con los siguientes medicamentos:

§ Propofol a 10mg/Kg durante los primeros 10 min para luego disminuir a 7mg/kg durante los siguientes 10 min. Durante las dos horas siguientes y el resto del intraoperatorio se empleó este medicamento a razón de 5mg/Kg/hora hasta el final de la intervención quirúrgica.

- Besilato de atracurio a 0,3mg/Kg/hora en infusión continúa.
- Citrato de fentanilo a dosis de 0,025 µg/Kg/min en infusión continúa.

El mantenimiento se realizó mediante infusión continua. La infusión de los fármacos se realizó de forma controlada manualmente y se ajustó la dosificación temporal según la variante de cálculo del decrecimiento de la velocidad de infusión para evitar acumulación plasmática y se detuvo 15 min antes que el ortopédico avisara que iba a terminar el proceder. Las bombas de infusión utilizadas para este fin fue la Atom Medical Infusion Modelo P 600.

La tensión arterial media (TAM) se mantuvo en cifras de 55-70 mmHg con el objetivo de disminuir las pérdidas hemáticas intraoperatorias y, por tanto, la cantidad de sangre transfundida.

En la sala de cuidados posanestésicos, una vez recuperada la conciencia y extubado el paciente, se evaluó el grado de dolor con la escala visual analógica de 10 puntos a las 6 y 12 horas, y posteriormente a las 24 y 48 horas en la sala de hospitalización para su posoperatorio mediato.

Los pacientes recibieron analgesia de rescate según necesidades. Los analgésicos administrados dependieron de la evaluación del dolor según escala visual analógica; para la cual no se necesitó esperar las evaluaciones preestablecidas en el estudio. Las dosis fueron las siguientes: Dolor leve: duralgina 1,8 g endovenoso cada 6 horas. Dolor moderado: diclofenaco 75 mg endovenoso cada 12 horas y Dolor severo: diclofenaco 75 mg + tramadol 100 mg endovenoso cada 8 horas.

Procesamiento y análisis estadístico de los datos: la información obtenida se llevó a una base de datos y se procesó con el programa estadístico SPSS versión 18.

Análisis estadístico: en el análisis estadístico se utilizaron medidas de resumen para variables cualitativas (porcentajes) y cuantitativas (media y desviación estándar).

La variable de respuesta principal fue la valoración del dolor según la escala análogo visual. Las variables de respuesta secundaria fueron la analgesia de rescate. Para la comparación de medias se aplicó la prueba t de Student en muestras pareadas. Se fijó un nivel de significación del 5 %.

Ética y seguridad: a todos los pacientes en sala, la consulta anestésica les pidió el consentimiento informado, se le explicó en qué consistía la investigación y qué proceder anestésico se empleó durante la operación de escoliosis. Además de la privacidad con que se mantendrán todos los datos que se emplearán en la misma. Se le explicó también que, de no querer participar en la investigación, ello no influirá ni en su tratamiento ni en la relación médico-paciente. Se le explicó también su derecho a abandonar la investigación cuando lo estime pertinente. Cada paciente disfrutó de una vigilancia estrecha con todo el sistema de monitorización disponible en nuestro quirófano participe o no en la investigación. Los pacientes que aceptaron participar en el estudio dieron su consentimiento firmando el Modelo Consentimiento del paciente por escrito y se aprobó por el Comité de Ética del Hospital.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes que cumplieron los criterios de selección descritos anteriormente.

No existieron diferencias significativas en cuanto a la edad de los pacientes entre ambos sexos ($p=0,447$). La edad promedio de los hombres fue de 20 años y de 17,7 % en las mujeres. Tampoco en cuanto al peso de los pacientes entre ambos sexos ($p=0,124$). El peso promedio de los hombres fue de 53kg y de 48,8kg en las mujeres, ni según ASA entre los sexos ($p=1,000$). El 70 % de los pacientes tuvieron ASA I y el restante 30 % ASA II.

Al evaluar en la Sala de Cuidados Posanestésico el dolor según Escala Análoga Visual (EVA) a las 6 horas, se pudo observar que fue leve en 80 % de las mujeres y en 20 % de los hombres estudiados. A las 12 horas los valores medios de EVA fueron leves en 75 % de las mujeres y en los 20 % de los hombres y moderado en una mujer 5 %. A las 24 horas el dolor fue leve en 55 % de las mujeres y en 20 % de los hombres y moderado en 25 % de las mujeres. A las 48 horas el dolor fue leve en 35 % de las mujeres y en 10 % de los hombres y moderado en el 45 % de las mujeres y en el 10 % de los hombres.

En cuanto a la dosis de rescate no hubo diferencias en cuanto al sexo con predominio en los diferentes momentos de EVA con valor leve. Las dosis de rescate fueron cero dosis para el 85 % a las 6 y 12 horas. A las 24 horas fue cero dosis en el 75 % y a las 48 fue cero dosis en el 45 % de los pacientes según EVA.

Como se puede observar en la [tabla 1](#), en la mayoría de los pacientes no fue necesaria la dosis de rescate (85 %). En los casos necesarios fue predominantemente el ángulo de Cobb entre 60°-90°, sin que existieran diferencias significativas.

Pacientes incluidos en el estudio según ángulo de COBB y dosis de rescate						
Ángulo de Cobb	Dosis de Rescate				Chi-cuadrado de Pearson (significancia)	
	Sí		No			
	Nº	%	Nº	%		
30º - 60º	1	5	7	35	0,859	
60º - 90º	2	10	9	45		
> 90º	0	0	1	5		
Total	3	15	17	85		

Ángulo de Cobb	Dosis de rescate						Chi-cuadrado de Pearson (significancia)
	0		1		2		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
30º - 60º	7	35	1	5	0	0	0,906
60º - 90º	9	45	1	5	1	5	
> 90º	1	5	0	0	0	0	
TOTAL	17	85	2	10	1	5	

Fuente: Tabla de recolección de datos

DISCUSIÓN

El uso eficaz de los agentes sedantes e hipnóticos y analgésicos es algo que forma parte de la comodidad y seguridad del paciente. La elección del agente o su combinación apropiada, es fundamental para aliviar los estímulos nocivos, el estrés y la ansiedad, al mismo tiempo en que minimiza el riesgo de eventos adversos. El primer α -2 adrenoceptor agonista fue sintetizado al comienzo de la década de 1960 para ser usado como descongestionante nasal.²²⁻³³

La muestra en este estudio quedó conformada por los 20 pacientes que cumplieron con los criterios de selección expuestos, con escoliosis idiopática con curvaturas mayores o iguales a 40 grados.

En este estudio se pudo constatar que no existieron diferencias significativas en cuanto a la edad de los pacientes entre ambos sexos ($p=0,447$). La edad promedio de los hombres fue de 20 años y de 17,75 en las mujeres. El paciente masculino más joven tuvo 16 años y de 27 años el de mayor edad. La mujer más joven fue de 13 años y de 29 la de mayor edad.

Mato³¹ estudió cinco mujeres y cinco hombres. La edad promedio fue 46,2 años (rango de 24 a 58 años de edad). El peso promedio fue 62,2 kg (rango de 42 a 74 kg), la estatura fue 1,57 m (rango de 1,5 a 1,67 m). En base a la obtención del Índice de Masa Corporal (IMC) se determinó que hubo un paciente con bajo peso, cuatro con peso normal, tres con sobrepeso y dos con obesidad. Tres pacientes presentaron riesgo cardiológico I y otros siete tuvieron riesgo cardiológico II. Todos los pacientes tuvieron ASA II. Los promedios de los tiempos anestésicos y quirúrgicos fueron 55 min el primero (el rango fue de 45 a 75 min) y 31 min el segundo (rango de 15 a 50 min).

El efecto analgésico fue el primer parámetro a evaluar con la dexmedetomidina intratecal. Se observó una alteración del efecto analgésico con respecto al valor basal, en los intervalos de medición de 3 h, 6 h, 12 h y 24 h, aunque estas disminuciones no fueron significativas. La escala visual análoga, si bien es un parámetro poco objetivo (valor 1 indica sin dolor y va en ascenso hasta el valor 10 que indica dolor intenso) muestra una disminución de un EVA 1,3 a un EVA 1,1 con lo cual se infiere que el dolor posoperatorio fue más tolerable para el paciente. El efecto analgésico de la dexmedetomidina se puede enmascarar debido a que en el proceso el paciente recibió ketorolaco 60 mg endovenoso (AINE´s), por su acción analgésica.

Los AINE´s tienen acción de tipo periférica y no tienen ningún efecto sedante y al estar asociado con la dexmedetomidina pueden provocar una analgesia multimodal que se demuestra en los resultados. No fue necesario empezar terapia de rescate para el dolor en los pacientes del estudio.³²⁻³⁸

La dosis de 1 μ g/kg de dexmedetomidina por vía intratecal durante las intervenciones quirúrgicas de columna fue la utilizada en estudios anteriores. Se observó una variación del efecto sedante, con respecto al valor basal, a partir del intervalo de medición de 30 min, que se mantuvo constante en los demás intervalos, aunque esta disminución no fue significativa. Esta medición se realizó subjetivamente mediante la escala EVA. A pesar de los resultados poco alentadores y además utilizar las dosis ya establecidas, este estudio muestra un efecto sedante y analgésico constante, propio de la dexmedetomidina.³⁸

Si se comparan los resultados basales con los tomados a los 30 min, en los mismos se encontraron pacientes despiertos, tranquilos, que respondían al estímulo ya sea verbal o táctil. En el estudio de Yuen³² se demostró que la dexmedetomidina nasal a dosis de 1 y 1,5 µg/kg produjo una sedación en 45 a 60 min y los picos de 90 a 105 min. Estudios en voluntarios sanos mostraron que la dexmedetomidina produce un significativo efecto analgésico y es útil su uso en el contexto perioperatorio. Esta diferencia significativa con este estudio se explica por el momento de la administración del medicamento, ya que ellos la realizaron 35 a 45 min antes de la intervención quirúrgica y no durante la misma.

Esto sucede porque los efectos hemodinámicos de los alfa 2 agonistas producen cambios bifásicos en la presión arterial y frecuencia cardíaca. Se asocian con bradicardia refleja que puede preceder a la disminución de la presión arterial tras la administración de la droga. Dado que la administración intranasal probablemente conduzca a un incremento gradual en el nivel del fármaco en el plasma, estos efectos hemodinámicos aparecen para evitar una respuesta hipertensiva. Se observó un aumento de la presión arterial con respecto al valor basal, en los intervalos de medición de 30 min y 3 h; y una disminución, también con respecto al valor basal, en los intervalos de medición de 6 h, 12 h y 24 h, aunque tanto el aumento como la disminución no fueron significativos. Además, la disminución de la frecuencia cardíaca con respecto al valor basal, en todos los intervalos de medición, aunque esta disminución sólo fue significativa en la medición de 3 h respecto al valor basal. En este estudio se demostró que la dexmedetomidina nasal a dosis de 1 µg/kg produjo efectos entre 45 y 60 min y los picos de 90 a 105 min.^{6,7} Se observó una disminución de la frecuencia respiratoria con respecto al valor basal, en todos los intervalos de medición, aunque esta disminución fue significativa en los intervalos de medición de 6 h, 12 h y 24 h. Fue significativa y no se presentó ninguna alteración en el patrón respiratorio por no ser este medicamento un depresor ventilatorio.

La hemodinámica de los pacientes se mantuvo casi constante en todos los tiempos tras la administración de dexmedetomidina nasal, mostrándose segura en su uso a pesar de no ser significativa en casi todos los resultados. Finalmente, el estudio no mostró incidencia de efectos secundarios. Los resultados no se relacionan con lo planteado en la literatura, limitando las conclusiones.

La dexmedetomidina es un potente y alto seleccionador agonista de los adrenoceptores α-2 con propiedades simpaticolíticas, sedativas, amnésicas y analgésicas que ya fue descrito como un suplemento útil y seguro en varias aplicaciones clínicas. Es el agente que se ha desarrollado y comercializado más recientemente en esa clase farmacológica. Suministra una "sedación conciente" única (los pacientes parecen que están dormidos, pero se despiertan de inmediato), sin la disminución de la carga respiratoria. Esa sustancia reduce el flujo simpático del sistema nervioso central (SNC), de forma dependiente de la dosificación y posee efectos analgésicos mucho mejor descritos como limitador de opioide. Existen indicios muy fuertes de sus efectos protectores del órgano contra los daños isquémicos e hipóxicos, lo que incluye la cardioprotección, neuroprotección y renoprotección.

Ramsay³⁴ en el 2004 publicó una serie de 3 casos con dexmedetomidina hasta 10 µg/kg/hora, en la que se obtuvo analgesia e hipnosis satisfactorias, estabilidad ventilatoria y hemodinámica en ablación láser traqueal, resección de tumores faciales y cambio de prótesis traqueal. En cuatro pacientes pediátricos se usaron bolos de 2-5

µg/kg para laringoscopia y broncoscopia con estabilidad cardiovascular y ventilatoria intra y posoperatorio.

Se concluye que la dexmedetomidina intratecal fue altamente efectiva para disminuir el dolor posoperatorio con un desempeño superior al convencional. La analgesia de rescate se empleó en el 15 % de los pacientes del grupo de estudio la requirió a las 6 y 12 horas, pero en todos los casos ante un dolor leve.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kafer ER. Respiratory and cardiovascular function in scoliosis and the principles of anesthetic management. *Anesthesiology*. 1980;52: 339.
2. Barois A. Les problemas respiratoires des scolioses graves. *Bull Acad Natl Med* 1999;183(4): 721-730.
3. Martínez Alcántara J. Conducta anestésica de la escoliosis en el niño. *Rev Cub Anest Rean*. 2007;6:3 [citado 1 de febrero del 2011] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/scar06_03_07/scar05307.pdf
4. Cerruela García G, Illodo Hernández JL, García Aristi AL, Puldón Lugo JC, Nicolás Ferrer R, Burón de la Fuente J. Manejo anestésico en la cirugía correctora de escoliosis. *Rev Cub Ortop Traumatol*. 2005;19(2)35-46.
5. Gómez A, Chaparro P. La monitorización neurofisiológica favorece la cirugía de la escoliosis. Mayo de 2001. [citado 1 de febrero del 2011]. Disponible en: <http://www.neuroanestesia/monitorización.htm>
6. Abreu B. Dexmedetomidina asociada a levobupivacaina vía peridural en pacientes sometidas a histerectomía abdominal. *Barquisimeto. Ed Universitaria*. 2012. p 14-19.
7. Sánchez E, Chávez O, Dexmedetomidina en anestesia pediátrica, *Anestesia en México* 2006;18(1):112-19.
8. Torres L M. Dexmedetomidina, un fármaco prometedor. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2012;49: 407-20.
9. Gupta R, Broga J. Dexmedetomidine as an intrathecal adjuvant for postoperative analgesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, 2011;55(4).117-26
10. Anand V, Kannan M, Effects of dexmedetomidine added to caudal ropivacaine in paediatric lower abdominal surgeries. *Indian J Anaesth*. 2011;55(4).134-39.
11. Ramos M. Dosis ideal de dexmedetomidina combinada con ropivacaina en anestesia subaracnoidea. *Barquisimeto. Ed Univiersitaria*. 2012. p 19-35.
12. Chong H, Moon E, Park JO, Kim DY, Kho PA, Lee HM, Moon SH, Et Al. Value of Preoperative Pulmonary Function Test in Flaccid Neuromuscular Scoliosis Surgery. *Spine* 2011;36(21): 1391-94.

13. Elias S, Vasiliadis, Theodoros B Grivas, Angelos Kaspiris. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis* 2009;4:6.
14. Wong MS, Cheng JC, Lam TP, *et al*. The effect of rigid versus flexible spinal orthosis on the clinical efficacy and acceptance of the patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2008;33(12):23-41.
15. Sansur CA, Smith JS, Jeff D, Glassman SD, Berven SH, Polly DW, Et Al. Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality of Adult Scoliosis Surgery. *Spine* 2011;36(9):45-51.
16. Deweeze F, Akbari Z, Carlne E. Pain control after knee arthroplasty: intraarticular *versus* epidural anesthesia. *Clin Orthop Res*. 2011;392:226-31.
17. Gallardo JN. El dolor posoperatorio: pasado, presente y futuro. *Rev Chil Anest* 2010;39:69-75.
18. Pizzi LT, Toner R, Foley K, Thomson E, Chow W, Kim M, Couto J, Royo M, Viscusi E. Relationship between potential opioid-related adverse effects and hospital length of stay in patients receiving opioids after orthopedic surgery. *Pharmacotherapy* 2012;32(6):502-14.
19. Kampe S, Diefenbach C. Comparison of continuous epidural infusion of ropivacaine and sufentanyl with intravenous patientcontrolled analgesia after total hip replacement. *Anaesthesia*. 2011;56:1181-93.
20. Vercauteren M, Vereecken K, La Malfa M, Adriaensen H. Costeffectiveness of analgesia after Caesarean section. A comparison of intrathecal morphine and epidural PCA. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012;46:85-89.
21. Paulin DJ, Chen C, Penaloza DA, Polissar NL, Buckley FP. Pain as a factor complicating recovery and discharge after ambulatory surgery. *Anesth & Analg* 2012;95(3):627-34.
22. Celerier E, Rivat C, Jun Y, Laulin JP, Lancher A, Reynier P, Simonnet G. Long-lasting hiperalgesia induced by fentanyl in rats. *Anesthesia*. 2010;92:465-72.
23. Belleville JP, Denham SW, Bloor Byron C, Maze M. Effects intravenous dexmedetomidine in Humans. *Anesthesia* 2012;77:1125-33.
24. Yates P, Dewar A, Edwards H., Fentiman B, Najman J, Richardson V, Fraser J. The prevalence and perception of pain among hospital in-patients. *J Clin Nur* 2010;7(6):521-30.
25. Mikito K, Hiroaki W, Nishikawa K, Takahashi Toshiyuki T, Kozuka Y, Tomoyuki K, Keiichi O, Akiyoshi N. Different mechanisms of development and maintenance of experimental incision-induced hyperalgesia in human skin. *Anesthesia*. 2012;(3):550-59.

26. Nelson LE, Lu J, Guo T, Saper CB, Franks NP, Maze M. The α_2 adrenoceptor agonist dexmedetomidine converges on an endogenous sleep- promoting pathway to exert its sedative effects. *Anesthesia*. 2010;98:428-36.
27. Eisenach JC. ¿Preemptive Hyperalgesia, Not Analgesia? *Anesthesia*. 2010;92(2):308-09.
28. Groeben H, Mitzner W, Brown RH. Effects of the α_2 adrenoceptor agonist dexmedetomidine on bronchoconstriction in dogs. *Anesthesia*. 2004;100:359-63.
29. Ruesch S, Levy, Jerrold H. Treatment of persistent tachycardia with dexmedetomidine during off pump cardiac surgery. *Anesth & Analg*. 2012;95(2):316-18.
30. Wienbroun AA, Ben AR. Dextromethorphan and dexmedetomidine, new agents for the of perioperative pain. *Eur J Surg* 2011;167:563-9 Mato M. Dexmedetomidina, un fármaco prometedor. *Rev Española Anestesiología Rean*. 2012;49:407-20.
31. Yuen V. A Comparison of Intranasal Dexmedetomidine and Oral Midazolam for Premedication in Pediatric Anesthesia: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Anesth & Analg*. 2012;106(6):1715-21.
32. Yuen V. A Double-Blind, Crossover Assessment of the Sedative and Analgesic Effects of Intranasal Dexmedetomidine. *Anesth & Analg*. 2011;105(2):374-80.
33. Ramsay MA, Luterman DL: Dexmedetomidine as a total intravenous anesthetic agent. *Anesthesiology*. 2004;101:787-90.
34. Mohanad Shukry and Ki Kennedy, dexmedetomidine as a total intravenous anesthetic in infants. *pediatric anesthes* 2007;17:581-83.
35. Bullock N.M. Opioid consumption in total intravenous anesthesia is reduced with dexmedetomidine: a comparative study with remifentanyl in gynecologic videolaparoscopic surgery. *J Clin Anesth*. 2007;19:280–85.
36. Owen JH. The application of intraoperative monitoring during surgery for spinal deformity. *Spine* 2012;24(24):2649-62.
37. Strahm C, Min K, Boos N, Ruetsch Y, Curt A. Reliability of perioperative SSEP recordings in spine surgery. *Spinal Cord* 2013;41(9):483-9.
38. Strahm C, Min K, Boos N, Ruetsch Y, Curt A. Reliability of perioperative SSEP recordings in spine surgery. *Spinal Cord* 2013;41(9):483-9.

Recibido: 28 de julio de 2015.

Aprobado: 6 de noviembre de 2015.

Vianey D. Ramos Arteaga. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba. Correo electrónico: dinar428@yahoo.es