

## Morfina intratecal como analgésico postoperatorio en la corrección quirúrgica de escoliosis

### Intrathecal morphine as a preoperative analgesic in the surgical correction of scoliosis

Dra. Obdulia Aguado Barrena, Dra. Stella Milena Bermúdez Bermúdez, Dr. Jorge Luis Yera Nadal, Dra. Gisela Pérez Martínez, Dr. Carlos Rodríguez Ramírez

Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la escoliosis, entidad frecuente en Cuba, es fuente de preocupación e investigación por su repercusión estética y afecciones funcionales que produce. Su tratamiento definitivo es quirúrgico y el dolor es una molestia significativa para estos pacientes en el postoperatorio.

**Objetivos:** caracterizar el desempeño de la morfina intratecal como analgésico postoperatorio en la corrección quirúrgica de escoliosis.

**Métodos:** análisis del dolor postoperatorio de 24 pacientes portadores de escoliosis idiopática con curvaturas mayores o iguales a 40 grados divididos en un grupo «Estudio» receptor de morfina intratecal y un grupo «Control» con tratamiento convencional. Análisis estadístico con la prueba t, ANOVA, Chi-cuadrado, Odds Ratio y Correlación Lineal de Spearman con un nivel de significación de 5 %.

**Resultados:** ambos grupos no exhibieron diferencias estadísticamente significativas respecto a edad, sexo, peso corporal, estado físico ASA, grado de escoliosis y tiempo quirúrgico pero difirieron significativamente en la analgesia de rescate requerida en la totalidad de los controles y en menos de la mitad del grupo Estudio. Solo un paciente del grupo Estudio no presentó efectos adversos atribuibles a la morfina. Los dos grupos revelaron diferencias estadísticamente significativas en relación al dolor postoperatorio a las 3, 6, 12 y 48 horas, no así a las 24 horas.

**Conclusiones** la morfina intratecal fue altamente efectiva para disminuir el dolor postoperatorio con desempeño superior al tratamiento convencional. La incidencia y severidad de los efectos colaterales fueron aceptables y fácilmente controlables, no se presentó ninguna complicación.

**Palabras clave:** escoliosis, corrección quirúrgica, dolor, opioides.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** scoliosis, a frequent entity in Cuba, is a source of concern and research due to the esthetic repercussion and functional affections that produces. Surgery is the definite treatment and the pain is a significant bother for patients in postoperative.

**Objective:** to characterize the behavior of intratecal morphine as a postoperative analgesic in the surgical correction of scoliosis. .

**Methods:** analysis of postoperative pain in 24 patients who suffer from idiopathic scoliosis with main curvatures or equal to 40 degrees divided into a study group as a receptor of intratecal morphine and a control group with a conventional treatment. Statistical analysis with the T test , ANOVA, Chi-squared, Odds Ratio and Linear Correlation of Spearman with a level of significance of 5 % . .

**Results:** both groups did not show significant statistical differences as to age, sex, body weight, ASA physical conditions, degree of scoliosis and surgical time but they differed significantly in the rescue analgesia in all controls and in less than the half of the study group. Only one patient of the group study did not show side effects attributed to morphine. Both groups revealed statistical differences in relation to postoperative pain at 3, 6, 12 y 48 hours, but not at 24 hours.

**Conclusions:** intratecal morphine was effective to reduce postoperative pain with a higher behavior to conventional treatment. Incidence and severity of side effects were acceptable and easily controllable, there was no complication.

**Key words:** scoliosis, surgical correction, pain, opium.

---

## INTRODUCCIÓN

Las deformidades 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. Se asocian con alteraciones, en ocasiones graves, de la función respiratoria y cardíaca, y en otras, con enfermedades neuromusculares, las cuales constituyen factores de riesgo que modifican el pronóstico anestésico-quirúrgico de los pacientes con escoliosis.<sup>1</sup>

La antigua literatura religiosa hindú (3500-1800 a.C.) describe de manera clara el tratamiento de la deformidad espinal mediante la historia de una mujer deformada a la que se le aplicaron métodos ortopédicos para enderezar su espalda con muy buenos resultados. Asimismo fueron muchos los médicos y científicos que, desde la Antigüedad hasta nuestros días, se han interesado por el estudio y tratamiento de esta afección tan compleja que es la escoliosis.<sup>2</sup>

---

Muchas veces se ha minimizado el significado de esta enfermedad, viéndose como una simple desviación lateral de la columna; sin embargo, se trata de una deformidad compleja en tres dimensiones, por lo que en este sentido, los sistemas de imágenes bidimensionales (las llamadas radiografías) siguen siendo muy limitados.<sup>3</sup>

La escoliosis se define como una curva estructural  $>10^\circ$ , medidos según el método de Cobb en una radiografía de pie, que produce rotación de la misma con compromiso variable de la parrilla costal. Es más frecuente en mujeres que en hombres, y es la principal causa ortopédica de intervención quirúrgica espinal en niños y adolescentes.<sup>4</sup> El objetivo de la corrección de la escoliosis es la detención de su progresión, con lo que se evita o retarda el deterioro de las funciones ventilatoria y cardiovascular, así como previene o alivia el dolor.<sup>4</sup>

La escoliosis es una enfermedad frecuente en Cuba y cada día las vías de acceso son más complejas para su tratamiento definitivo. En el hospital Hermanos Ameijeiras la incidencia estimada oscila entre 20 y 30 al año.<sup>5</sup>

El dolor es un problema significativo para estos pacientes en el postoperatorio, cuyo control es tal vez uno de los desafíos más importantes que enfrenta el equipo médico de estos enfermos. Este no sólo repercute sobre la sensación de bienestar del paciente sino que también se asocia a una mayor morbimortalidad que puede alterar la respuesta inmune.<sup>6</sup> Existen distintas alternativas para el tratamiento del dolor postoperatorio, entre las que tenemos el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y opioides sistémicos, de anestésicos y opioides por vía epidural o intratecal, así como bloqueos nerviosos regionales.<sup>7</sup>

Cada una de estas alternativas presenta las ventajas y desventajas propias del medicamento y de la vía de administración. Los anestésicos regionales a dosis elevadas por vía neuroaxial pueden interferir con el diagnóstico precoz de alteraciones neurológicas perioperatorias, aspecto importante en la intervención quirúrgica de la escoliosis así como en el test de despertar, el cual se utiliza para monitorizar la integridad de la función medular.<sup>8</sup>

El uso de morfina intratecal mejora las condiciones posoperatorias del paciente y proporciona analgesia prolongada en una sola dosis sin bloqueo motor, con un excelente perfil de seguridad y a un bajo costo.<sup>9</sup>

La historia de la anestesia intratecal y epidural ha discurrido en paralelo a la de la anestesia general. La primera reseña publicada de uso de opioides en una anestesia "raquídea" se debe a un cirujano rumano, Racoviceanu-Pitesti que presentó su experiencia en París en 1901. Behar y cols. publicaron el primer artículo de uso de morfina epidural para tratamiento del dolor en "*The Lancet*" en 1979. Pasó casi un siglo hasta conseguir la utilización rutinaria de opioides vía espinal como tratamiento analgésico intra y postoperatorio del trabajo del parto y del dolor crónico.<sup>10</sup>

La administración intratecal de morfina a dosis de 100-200  $\mu\text{g}$  produce una analgesia con duración de hasta 24 horas. En la literatura, se describe el uso de dosis de morfina intratecal que varía entre los 250 y 2500  $\mu\text{g}$ , y la dosis habitual oscila entre 250 y 500  $\mu\text{g}$ . Ziegeler et al demostraron que, dosis de 400  $\mu\text{g}$  tienen suficiente efecto analgésico, con una baja tasa de complicaciones, ninguna de ellas severa.<sup>11</sup> El ajustar la dosis según el peso del paciente es controversial. Se ha demostrado que el volumen del líquido cefalorraquídeo es inversamente proporcional al índice de masa corporal; sin embargo, existen diversas enfermedades que pueden modificar este volumen. Por otra parte, Eisenach y cols. identificaron que la distribución de la morfina intratecal no se correlacionó con el volumen del líquido cefalorraquídeo, peso o estatura del paciente.<sup>12</sup> De este modo, el ajuste de la dosis según peso del paciente

no permitiría asegurar un efecto clínico predecible. Sin embargo, la distribución pudiera no correlacionarse con este planteamiento ya que no se puede negar los efectos farmacodinámicos y farmacocinéticos de los medicamentos por las diferentes vías de administración, pues al final, estos pasan a la circulación sanguínea donde se deben metabolizar y eliminar.<sup>13</sup>

Específicamente, en la intervención quirúrgica de corrección de escoliosis, diferentes estudios han establecido la efectividad del uso de morfina intratecal para la analgesia posoperatoria inmediata. Las dosis varían en un rango de 2 a 20 µg/kg<sup>14,15</sup> pero sus complicaciones aumentan en la medida que aumenta la dosis utilizada. Eschertzhuber y cols. compararon dos diferentes dosis de morfina: 5 y 15 µg/kg intratecal para este mismo tipo de intervención, sin identificar diferencias en el efecto analgésico obtenido con menos efectos secundarios para la dosis de 5 µg/kg.<sup>16</sup>

El objetivo de este estudio es caracterizar el desempeño de la morfina intratecal como analgésico posoperatorio en la corrección quirúrgica de escoliosis e identificar las diferencias entre los dos grupos analizados en relación con el dolor posoperatorio a las 3, 6, 12, 24 y 48 horas de postoperatorio, otros objetivos fueron evaluar el tiempo quirúrgico, la necesidad de la analgesia de rescate y los efectos adversos de la morfina en pacientes intervenidos de corrección quirúrgica de escoliosis.

## MÉTODOS

Estudio de caso-control a doble ciegas, prospectivo, longitudinal y de evaluación. Previa aprobación del protocolo, del comité de ética y del consejo científico del Hospital Clínico Quirúrgico Docente « Hermanos Ameijeiras se investigaron 24 pacientes, intervenidos quirúrgicamente para corrección de la escoliosis, en el período Mayo/2011-Abril/2012.

Se establecieron como criterios de inclusión edades entre 15 y 45 años, ser portador de escoliosis idiopática con curvatura igual o mayor que 40 grados y pertenecer al estado físico ASA I y II. Los criterios de exclusión fueron presentar algunas contraindicaciones para la realización del estudio como trastornos mentales, alergia a alguno de los analgésicos empleados, enfermedad pulmonar restrictiva o disfunción hepática o renal previa y la negativa del paciente. Se tomó como criterio de salida desarrollar alguna complicación durante el acto anestésico-quirúrgico que motive su interrupción.

Los pacientes fueron distribuidos en dos grupos; "Estudio" (pacientes a recibir morfina intratecal antes de la exposición de la columna por abordaje posterior) y grupo "Control" » (no receptores de morfina). La asignación de los pacientes fue mediante aleatorización al azar.

A todos los pacientes en el preoperatorio se les canalizó una vena periférica con trocar 16 o 18G, luego se medicaron con midazolam 0,04 mg/kg y 0,01 mg/kg de sulfato de atropina por vía endovenosa, 30 minutos antes de pasar al quirófano.

Se realizó monitorización no invasiva de la tensión arterial (TA), frecuencia cardiaca (FC), trazado electrocardiográfico (ECG) y oximetría de pulso.

A todos, se les realizó una punción lumbar para la administración del medicamento intratecal, según el grupo al que pertenecían. Dicha punción se realizó a nivel de L3 y L4 con trocar punta de lápiz no. 25. Al grupo ESTUDIO se le administró 8µg/Kg de

morfina intratecal en un volumen de 3 ml (la dilución se hizo con NaCl 0.9 %) y al grupo CONTROL se le administró 3 ml de NaCl 0.9%.

La inducción y mantenimiento de la anestesia se realizó mediante técnica total intravenosa empleando citrato de fentanilo, besilato de atracurio y propofol como hipnótico. Como técnica de ahorro de sangre se usó la hipotensión controlada.

Una vez finalizado el test de despertar, se le administró analgesia por vía parenteral a ambos grupos con: diclofenaco 50-75mg IM, y tramadol 1 mg/kg EV. Junto con estos se administraba un antiemético: ondansetrón 4 mg EV.

Un evaluador independiente, ciego, monitorizó el grado de dolor postoperatorio mediante escala numérica de 10 puntos además de la presencia de efectos adversos, a las 6, 12, 24 y 48 horas.

Los dos grupos recibieron analgesia habitual con dipirona 1,2 g cada 6 horas. Se administró analgesia de rescate según necesidades del paciente; los analgésicos administrados dependían de la evaluación del dolor según escala numérica, para la cual no se necesitaba esperar las evaluaciones preestablecidas en el estudio. Se usó diclofenaco a 1mg/kg IM para el dolor leve, tramadol 1mg/kg IV en el dolor moderado y petidina 1-1,5mg/kg IM en los casos de dolor severo.

Para el procesamiento de la información, se creó una base de datos automatizada con la hoja de cálculo electrónica EXCEL, los datos primarios se procesaron con los programas informáticos STATISTICA 6.1, InStat 3.1, y MedCalc 4.2.

El estudio de la significación de las diferencias de medias de variables cuantitativas continuas se concretó con la Prueba t de Student para muestras independientes.

La investigación de la asociación entre variables cualitativas se materializó con la prueba homónima sustentada en la distribución ji al cuadrado, mientras que, el análisis de la homogeneidad estadística de grupos se materializó con el test «Ji al cuadrado de homogeneidad». En todas las pruebas estadísticas inferenciales, se empleó el nivel de significación 0.05.

## RESULTADOS

La investigación estuvo integrada por 24 pacientes distribuidos en dos grupos de 12 pacientes cada uno (50 % para cada grupo). Los dos grupos de tratamiento: "Estudio" y "Control" se definieron al azar con efectivos iguales.

La diferencia entre las edades promedio de los dos grupos investigados fue estadísticamente no significativa; dichas edades correspondieron a adultos jóvenes tanto en los dos grupos de tratamiento como globalmente. Los dos grupos presentaron homogeneidad estadística en relación con la edad en forma de escala ordinal. Se registró un predominio del sexo femenino con respecto al masculino con una relación mujer/hombre cerca de 4 a 1.

Los grupos Estudio y Control mostraron homogeneidad estadística en cuanto al grado de escoliosis determinado por el ángulo de Cobb. Hubo un solo caso con grado superior a 90 en el grupo Control; el resto de los pacientes se distribuyeron a partes prácticamente iguales en las otras dos categorías establecidas para el grado en cuestión.

La mediana y el promedio del tiempo quirúrgico en el total de los pacientes fueron de 6,3 horas, con un tiempo mínimo de 4 horas y el máximo de 10 horas. Sin embargo los tiempos quirúrgicos promedio de los dos grupos considerados no difirieron significativamente.

En la figura 1, se muestra que el 100 % de los pacientes del grupo control requirió analgesia de rescate. En el grupo estudio fue requerida en solo el 41,7 % de los pacientes encontrando diferencia estadísticamente significativa con una  $p < 0.05$ .

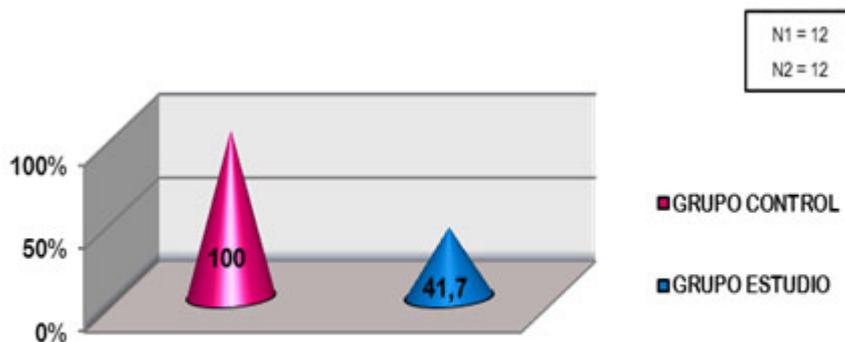


Fig. 1. Analgesia de rescate.

Los efectos adversos atribuibles a la morfina intratecal (grupo Estudio) fueron los siguientes: prurito 7 casos (58,3 %); sedación 4 casos (33,3 %); náuseas, hipotensión, retención urinaria, vómitos, un caso en cada uno de ellos (8,3 %) (figura 2).

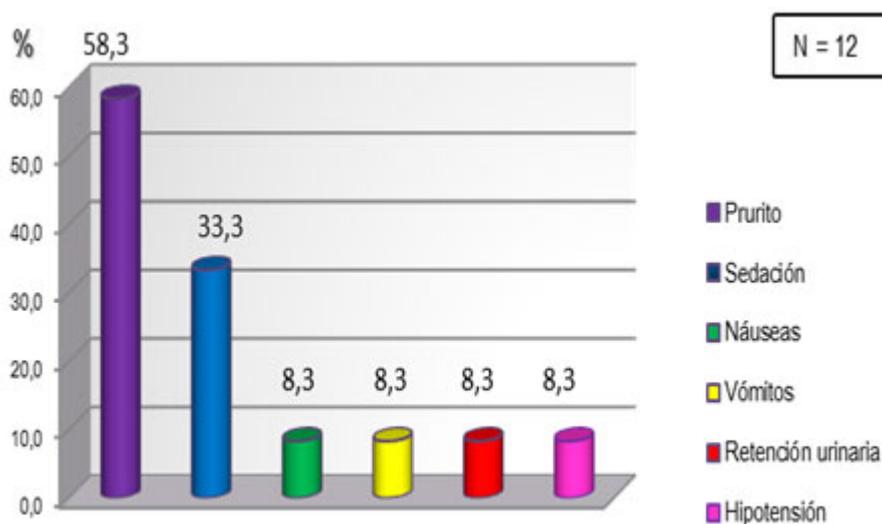
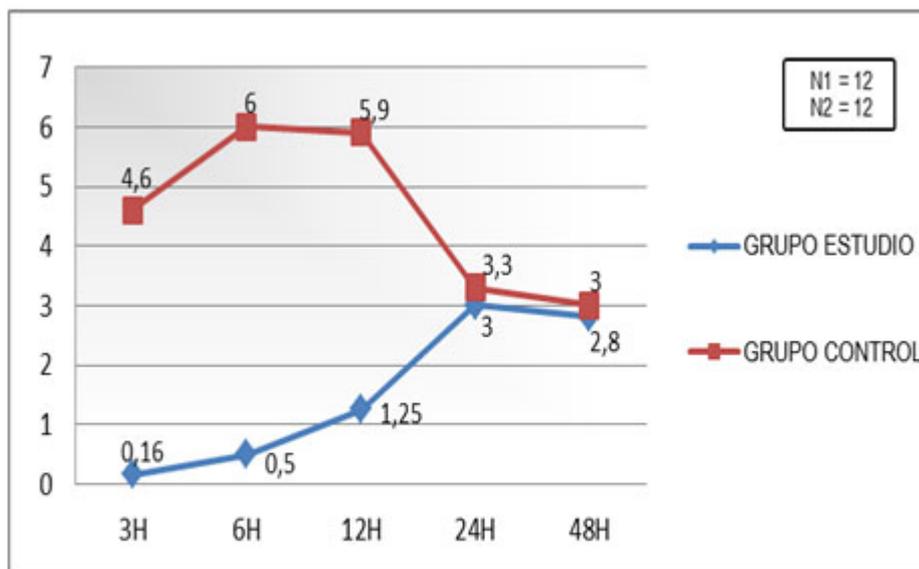


Fig. 2. Efectos adversos de la morfina intratecal.

En la figura 3 se representan las curvas del dolor postoperatorio evaluado por la escala numérica. A las 3, 6, 12 y 24 horas posteriores a la cirugía, se encontró diferencia significativa asumida como una  $p < 0.05$ . (Figura 3). A las 48 horas no se encontró diferencia.



**Fig. 3.** Curvas de evolución del dolor postoperatorio evaluado por escala numérica.

## DISCUSION

La conducta terapéutica de la escoliosis idiopática es compleja; El tratamiento de elección de la escoliosis que sobrepasa los valores preestablecidos de control o que no responden al tratamiento ortésico es el tratamiento quirúrgico.<sup>3</sup>

La población incluida en el estudio se caracterizó por su juventud, el sexo femenino predominó, aspecto que coincide con los resultados de Sansur y cols.<sup>4</sup> Dado este resultado y a pesar del pequeño tamaño muestral se puede considerar que los pacientes estudiados tienen una distribución homogénea en lo que a edad y sexo se refiere. En cuanto al tiempo quirúrgico por lo general, este tipo de intervenciones son de larga duración.

El dolor postoperatorio es un tipo especial de dolor agudo y se ha reconocido en los últimos años como un factor de retardo en la recuperación del paciente quirúrgico por sus consecuencias fisiopatológicas.<sup>6</sup> Los procedimientos quirúrgicos constituyen una forma de daño premeditado. Esto nos da la posibilidad de prevenir la aparición de dolor y actuar sobre sus mecanismos fisiopatológicos, antes que estos se manifiesten plenamente.<sup>17</sup>

Existe la convicción de que el tratamiento multimodal del dolor posoperatorio, posee ventajas superiores al empleo de una sola droga especialmente cuando poseen sitios y/o mecanismos diferentes de acción. En estudios recientes se ha comprobado la utilidad de este método con su empleo tanto preventivo como después de la intervención, ya que reduce significativamente el dolor postoperatorio.<sup>17,18</sup>

En los años 70 se encontraron diferentes receptores de morfina en el tejido cerebral y de la médula espinal. Estudios en animales demostraron las propiedades analgésicas de la morfina usada vía intratecal.<sup>10</sup> Posteriormente, otros autores demostraron que esta vía de administración en humanos es exitosa. Se piensa que el efecto analgésico

es mediado por receptores pre- y post-sinápticos en la sustancia gelatinosa de las células del asta dorsal espinal, y a nivel supraespinal.<sup>13</sup>

La morfina es un opioide que depositado en el espacio intratecal produce analgesia que puede durar hasta 24 h.<sup>13</sup> Esta larga duración no es posible conseguirla vía intravenosa ni con las mismas dosis administradas, lo que demuestra su efecto espinal. Tampoco es fácilmente entendible su duración clínica, cuando la vida media de eliminación del LCR es del orden de 73-140 min, lo que supone un tiempo de estancia máximo de 6-12 h.<sup>12,13</sup> La explicación más racional es que el tiempo de persistencia en su biofase medular es mayor que el del LCR aunque el hecho de ser un fármaco con una progresión rostral muy importante, produce un efecto supraespinal que podría ser el complemento a la analgesia observada de larga duración.<sup>13</sup>

En este estudio, los grupos investigados difirieron significativamente en lo concerniente a la analgesia de rescate, siendo requerida en la totalidad de los controles pero en menos de la mitad del grupo estudio, lo cual se corresponde con la literatura revisada.<sup>14-16</sup>

La administración de morfina intratecal por su hidrosolubilidad, presenta una distribución rostral, lo que provoca un grado variable de depresión del SNC tanto a nivel espinal como supraespinal. Aunque su efecto adverso más temido es la depresión respiratoria tardía, se debe tener en cuenta su efecto sobre el centro vasomotor que provoca una vasoplejía que se puede manifestar de forma variable, entre hipotensión ortostática e hipotensión sintomática en decúbito.<sup>13</sup> Dada la farmacocinética de la morfina, estos efectos depresores de los centros vasomotor y respiratorio se pueden producir en un periodo de tiempo variable, entre 5-10 horas tras su administración intratecal, tiempo que tarda en producirse un ascenso del fármaco hasta el tronco encefálico.<sup>13,19</sup>

Otros efectos secundarios clásicos de la morfina intratecal son; prurito, náuseas, vómitos, sedación y la retención urinaria. Está demostrado que la naloxona revierte estas complicaciones sin alterar la analgesia.<sup>19</sup>

Algunos autores han publicado<sup>10</sup> la alta incidencia de depresión respiratoria, aunque con dosis elevadas. Posteriormente, en estudios más recientes, han informado que con dosis menores de morfina se obtiene adecuada analgesia con una baja incidencia de efectos adversos.<sup>11,14-16,20</sup> Esto podría implicar que las complicaciones de los estudios tempranos se relacionen más con las grandes dosis que con la vía de administración. En este estudio no se presentó dicha complicación, la cual está documentada por estudios similares.<sup>11,14-16,20</sup> El prurito y la sedación fueron los efectos adversos más frecuentes. Las náuseas y vómitos postoperatorios se encontraron con menor incidencia al igual que retención urinaria e hipotensión arterial.

El dolor es un síntoma subjetivo y el único camino de evaluación posible es la información obtenida del enfermo siempre y cuando sea posible, existen diferentes métodos para la valoración del dolor. La escala numérica es un método simple, sensible, fiable y reproducible, además es útil para reevaluar el dolor en un mismo paciente. Por esta razón fue el método empleado en este estudio.

Al efectuar los cálculos adecuados, se encontró que, los dos grupos analizados revelaron diferencias estadísticamente significativas en relación con el dolor postoperatorio evaluado por la escala numérica (Figura 3). Al comparar las parejas de curvas Estudio-Control, se llega al convencimiento que, el grupo estudio se ajusta a pautas satisfactorias, por lo que coincidiendo con diferentes autores se puede afirmar que la morfina intratecal es efectiva para el tratamiento del dolor postoperatorio en la

operación de escoliosis y proporciona muy adecuada analgesia dentro de las primeras 24 horas postquirúrgicas.<sup>11,14-16,20</sup>

Se concluye que el uso de morfina intratecal en dosis de 8 µg/kg, es una alternativa segura y eficaz para el control del dolor en las primeras 12 horas post operatorias en la corrección quirúrgica de escoliosis. La duración de su efecto permite disminuir el dolor desde el final de la operación hasta las primeras 12 a 24 horas, reduciendo así la necesidad de analgesia de rescate durante este período, que usualmente es el de mayor dolor.

La incidencia y severidad de los efectos colaterales fueron aceptables y fácilmente controlables, no se presentó ninguna complicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. 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.
2. Elias S, Vasiliadis, Theodoros B Grivas, Angelos Kaspiris. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis* 2009; 4:6
3. 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): 13605.
4. 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 ) : 59397.
5. Intervenciones quirúrgicas electivas. Departamento de Estadística. Informe anual. Hospital Clínico Quirúrgico «Hermanos Ameijeiras», La Habana, 2010.
6. Gallardo JN. El dolor postoperatorio: pasado, presente y futuro. *Rev Chil Anest* 2010; 39: 69-75.
7. 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.
8. Imirizaldu L, Urriza J, Olaziregi O, Hidalgo A, Pabón R.M. Monitorización neurofisiológica intraoperatoria en cirugía de columna. *An. Sist. Sanit. Navar.* 2009; 32 (Supl. 3): 125-133.
9. 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* 2002; 46: 85-89.
10. Brill S, Gurman GM, Fisher A. A history of neuroaxial administration of local analgesics and opioids. *Eur J Anesthesiol* 2004; 21 (4): 329-30.
11. Ziegeler S, Fritsch E, Bauer C, Et al. Therapeutic effect of intrathecal morphine after posterior lumbar interbody fusion surgery: a prospective, double-blind, randomized study. *Spine* 2008; 33 (22):2379-86.

12. Eisenach JC, Hood DD, Curry R, Shafer SL. Cephalad movement of morphine and fentanyl in humans after intrathecal injection. *Anesthesiology* 2003; 99(1):166-73.
13. Torán García L, Uría Azpiazu A, González Santos S, Mugabure Bujedo B. Actualizaciones en el manejo clínico de los opioides espinales en el dolor agudo postoperatorio. *Rev Soc Esp Dolor* 2012; 19 (2): 72-94.
14. Estañón G I, López F. Comparación entre morfina intratecal a dosis alta contra baja en cirugía de columna lumbar para control de dolor postoperatorio. *Rev Mex Anest* 2008; 31(2): 93-100.
15. Tripi PA, Poe-Kochert C, Potzman J, Son-Hing JP, Thompson GH. Intrathecal morphine for postoperative analgesia in patients with idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion. *Spine* 2008; 33(20): 2248-51.
16. Eschertzhuber S, Hohlrieder M, Keller C, Oswald E, Kuehbacher G, Innerhofer P. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children. *Br J Anaesth* 2008; 100 (4): 538-43.
17. Hariharan S, Moseley H, Kumar A, Raju S. The effect of preemptive analgesia in postoperative pain relief- A prospective double-blind randomized study. *Pain Med.* 2009 Jan;10(1):49-53. doi: 10.1111/j.1526-4637.2008.00547.x.
18. Heitz JW, Witkowski TA, Viscusi ER. New and emerging analgesics and analgesic technologies for acute pain management. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22: 608-17.
19. Horlocker TT, Burton AW, Connis RT, et al; American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuraxial Opioids. Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration. *Anesthesiology* 2009; 110:218-230.
20. Schulz I R, Macchiavello C N, Ramirez S, Escobar J, Ganga M. Uso de morfina intratecal en artrodesis lumbar. *Coluna/Columna* 2009 (8), 4:386-89.

Recibido: Agosto 21 2013  
Aprobado: Octubre 30 2013

*Dra. Obdulia Aguado Barrena.* Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana. Correo electrónico: virgo@infomed.sld.cu