

# **ANESTESIA PARA CIRUGÍA CORRECTIVA DE ESCOLIOSIS**

## **Anesthesia for corrective surgery of scoliosis**

### **Anestesia para a cirurgia corretiva de escoliose**

Dra. Alejandra Karadjian \*, Dra. Leticia Freire \*\*, Dra. Marta Olivera \*\*,  
Dra. Carolina Grela □, Dr. Claudio Silveri □□, Dra. Ana Rodríguez \*\*\*

Cátedra y Departamento de Anestesiología. Unidad Docente Asistencial de Anestesia Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell. Escuela de Graduados de la Facultad de Medicina de la República Oriental del Uruguay.

Correspondencia: Dra. Alejandra Karadjian. Acquistapace 1584.

E-mail: [aleja.kara@gmail.com](mailto:aleja.kara@gmail.com)

\*Asistente de la Unidad Docente Asistencial del Centro Hospitalario del Pereira Rossell. Ex – Asistente de la Cátedra y Departamento de Anestesiología. Universidad de la República Oriental del Uruguay

\*\*Prof. Adjunto de la Cátedra y Departamento de Anestesiología. Unidad Docente Asistencial de Anestesia Pediátrica.

□Prof. Adjunto de la Cátedra de Cuidado Intensivo Pediátrico de la Escuela de Graduados. Centro Hospitalario del Pereira Rossell.

□□Prof. Adjunto de la Cátedra de Traumatología y Ortopedia Infantil. Centro Hospitalario del Pereira Rossell.

\*\*\*Prof. Agregada de la Cátedra y Departamento de Anestesiología. Unidad Docente Asistencial del Hospital Pereira Rossell.

Recibido:31.03.2016  
Aceptado: 22.06.2016

## **RESUMEN**

La Unidad Docente Asistencial de Anestesiología Pediátrica del Centro Hospitalario Pereira Rossell integra el equipo multidisciplinario de tratamiento de las enfermedades de la columna vertebral desde hace cinco años. La escoliosis es una de las deformidades del raquis que puede requerir cirugía correctiva con implicancias anestesiológicas relevantes. Realizamos un estudio retrospectivo y descriptivo de 95 procedimientos anestesiológicos realizados a los pacientes que fueron sometidos a cirugía correctiva de escoliosis en el período comprendido entre marzo de 2.011 a marzo de 2.016. Los objetivos de este trabajo son comunicar nuestra experiencia junto con una revisión no sistematizada de la evidencia científica disponible en las bases de datos: Pubmed, Medline y SciELO. Concluimos que un manejo óptimo de los pacientes con escoliosis se logra realizando una adecuada evaluación perioperatoria.

**Palabras clave:** Anestesia, Cirugía, Escoliosis.

### Summary

The teaching care unit of pediatric anesthesiology of the Pereira Rossell Hospital has taken part for 5 years, in a multidisciplinary team which treats spinal disorders. Scoliosis is a deformity of the rachis that may require corrective surgery with relevant anesthesiological implications. We made a retrospective and descriptive study of 95 anesthesiological procedures realized to patients who had a scoliosis corrective surgery between March 2011 and March 2016. The objectives of this work is to communicate our experience together with a no systematic revision of the scientific evidence available on databases like: Pubmed, Medline and SciELO. The conclusions we have reach is that a better management of patients with scoliosis is achieved by making an adequate preoperative evaluation.

**Key words:** Anesthesia, Surgery, Scoliosis.

### Resumo

A Unidade Docente Assistencial de Anestesia Pediátrica de o Centro Hospitalar Pereira Rossell, faz cinco anos integra a equipe multidisciplinar de tratamento das doenças da coluna vertebral. A escoliose é uma das deformidades da raque que pode requerer cirurgia corretiva com implicações anestésicas relevantes. Realizamos um estudo retrospectivo e descritivo de 95 procedimentos anestésicos realizados aos pacientes que foram a cirurgia corretiva de escolioses no período compreendido entre março de 2011 a março de 2016. Os objetivos deste trabalho é comunicar nossa experiência e fazer uma revisão não sistematizada da evidencia científica disponível nas bases de dados: Pubmed, Medline e Scielo. Concluimos que um manejo ótimo dos pacientes com escolioses se obtém realizando uma apropriada avaliação perioperatoria.

**Palavras chave:** Anestesia, Cirurgia, Escoliose

### Generalidades.

La Escoliosis es una deformidad de la columna torácica y lumbar, que afecta el raquis en los planos: sagital, coronal y axial.

Se clasifica en:

- 1) *Idiopáticas* o de causa desconocida, la más frecuente, que según la fecha de inicio de la malformación se subdividen:
  - a) Infantil: de 0 a 3 años.
  - b) Juvenil: de 3 a 10 años.
  - c) Adolescente: mayor de 10 años (1, 2).

Las escoliosis idiopáticas pueden: resolverse, permanecer estable o progresar en severidad requiriendo cirugía correctiva en el 0,2 a 0,5 % de los casos (1).

- 2) *Congénitas* causadas por anomalías vertebrales o costales presentes al nacer por falla de formación, falla de segmentación o ambas.
- 3) *Secundarias* a otras enfermedades: neuromusculares, traumáticas, síndromes asociados con escoliosis (Neurofibromatosis, Síndrome de Marfan, Osteogénesis imperfecta), y las asociadas a neoplasias (2).

Si bien el síntoma principal de esta patología es el dolor y su manejo inicial es conservador, este puede ser tan grave que genere otros síntomas o requiera intervención quirúrgica. Asimismo, se pueden asociar con alteraciones graves de la función respiratoria y cardíaca, lo que, junto a la enfermedad causal en las escoliosis secundarias, constituyen factores de riesgo que modifican el pronóstico de estos pacientes (3). La hipertensión pulmonar progresiva resultante de las alteraciones respiratorias producidas por la escoliosis idiopática no corregida desencadena una insuficiencia respiratoria con compromiso vital hacia la cuarta o quinta década de la vida (1). Las curvaturas mayores a 100 grados presentan riesgo de muerte por cor pulmonar y fallo ventricular derecho (4).

La anestesia para la cirugía de las deformidades del raquis ha pasado a ser habitual en la práctica clínica. Desde el punto de vista anestesiológico es importante una correcta valoración preoperatoria con el fin de reducir la morbimortalidad asociada a la corrección quirúrgica (2). Durante el período intraoperatorio, tener en cuenta el riesgo de lesión medular, las posiciones requeridas para realizar el procedimiento quirúrgico, y los riesgos asociados a una cirugía prolongada y sangrante.

### **1. *Reseña quirúrgica***

El tratamiento quirúrgico depende del tipo y severidad de la escoliosis, la edad del paciente y la preferencia y experiencia del cirujano. El grado de severidad de la curvatura presente es un dato relevante para el equipo quirúrgico. La medición del grado de curvatura se realiza por el método de Cobb, es el más difundido para la medición de las curvaturas fisiológicas o patológicas de la columna, tanto en el plano coronal como en el sagital, así como en las proyecciones con inclinación lateral. En forma general, las curvas de bajo valor angular (entre 25 y 40°) pueden tratarse con métodos ortopédicos conservadores a través de ortesis (4). Las curvas de mayor valor angular por encima de 40° requerirán cirugía (artrodesis o resecciones vertebrales) así como tratamiento con yesos seriados, dependiendo de la edad del paciente, el potencial de crecimiento y el tipo de etiología (4). La cirugía tiene como finalidad lograr una fusión espinal y estabilización de la curvatura, con o sin instrumentación, pudiendo realizarse por abordaje posterior, anterior con ventilación unipulmonar y/o combinación de ambas.

### **2. *Alteraciones fisiopatológicas de las funciones respiratorias y cardiovascular en los pacientes con escoliosis sometidos a cirugía de corrección.***

A nivel respiratorio se pueden generar alteraciones por la propia escoliosis o por la enfermedad causal en caso de existir, aún en pacientes asintomáticos.

Las manifestaciones respiratorias se clasifican en tres grandes grupos:

- a) alteraciones de la mecánica respiratoria.
- b) alteraciones gasométricas.
- c) hipertensión pulmonar.

Las deformidades de la columna generan a nivel costal: horizontalización y rotación costal, disminución del diámetro antero posterior del tórax, restricción y pérdida de la capacidad de adaptarse a cambios respiratorios rápidos, con disminución de la compliance torácica y pulmonar generando zonas comprimidas con alveolos próximos al volumen de cierre (2). Con curvas mayores a 65° se desarrolla una enfermedad respiratoria restrictiva, siendo la capacidad vital el parámetro más afectado y dentro de esta, la capacidad inspiratoria en mayor medida (1). Las repercusiones respiratorias son mayores si la localización es torácica, cuanto más vertebras estén involucradas, y si se asocia a cifosis. A nivel gasométrico se manifiesta por hipoxemia con alteración de la ventilación perfusión y shunt como manifestación primaria, y en caso más avanzado puede aparecer hipercapnia (1) (2) (9). Todas estas manifestaciones son mayores en el caso de las escoliosis neuromusculares ya que se asocian a alteraciones del control respiratorio central, pérdida de la función muscular, riesgo de aspiración, tos inefectiva con dificultad en el manejo de las secreciones, y predisposición a las infecciones respiratorias. El pronóstico es peor en estos casos con un rápido deterioro respiratorio si las curvas son de más de 30° (4). En sectores pulmonares mal desarrollados debido a la deformidad torácica secundaria a la escoliosis, se genera circulación extra alveolar con hipertensión pulmonar (más frecuente en escoliosis en edades tempranas de la vida).

Las alteraciones cardiovasculares se deben a la deformidad de la caja torácica y a la enfermedad causal de la escoliosis. Las grandes deformidades de la columna pueden generar un mal posicionamiento de las estructuras del mediastino inclusive de los grandes vasos que en situaciones extremas puede manifestarse con alteración del llenado ventricular, con manifestaciones similares a una pericarditis constrictiva (2).

Es más frecuente en escoliosis torácicas la asociación a otro tipo de deformidades y especialmente a las cardiopatías congénitas (2). En el 25% de los casos se ha descrito prolapso de válvula mitral (1). Los pacientes portadores de deformidades con curvaturas mayores a 75 grados desarrollan hipertensión pulmonar al ejercicio y los pacientes con curvaturas mayores a 110 grados presentan en general hipertensión arterial pulmonar, en parte por la vasoconstricción pulmonar hipóxica. En algunas situaciones puede causar falla ventricular derecha y disminución de la reserva cardíaca condicionando la oportunidad operatoria (1, 5).

### **3. Evaluación preoperatoria.**

Nuestro equipo multidisciplinario, constituido por médicos anestesiólogos, traumatólogos ortopedistas, pediatras, neuropediatras, neumólogos, neurofisiólogos y gastroenterólogos, realiza la evaluación preoperatoria de los pacientes portadores de escoliosis que van a requerir cirugías de corrección, así como también la colocación de yesos seriados, esta evaluación es fundamental para el éxito de la cirugía.

La población que participó en nuestro estudio estuvo constituida por 55 pacientes, a los que se les realizó anestesia general para cirugía de escoliosis durante el período comprendido entre marzo de 2011 y marzo de 2016. Realizamos 95 procedimientos anestésicos de los cuales 51 (53.7%) fueron realizados en pacientes que presentaban una escoliosis del tipo idiopática adolescente, 31 procedimientos (32.6%) fueron realizados en pacientes portadores de una escoliosis idiopática infantil, 5 (5.3%) procedimientos en pacientes con escoliosis congénitas, 8 (8.4%) procedimientos fueron realizados en pacientes con escoliosis secundarias y dentro de este grupo el total fueron pacientes con escoliosis de etiología neuromusculares.

La localización, el grado de curvatura, la edad del paciente, la causa de la escoliosis, las enfermedades coexistentes, la capacidad funcional y los síntomas respiratorios son aspectos que debemos considerar para planificar la técnica anestésica (4).

Los pacientes menores de 8 años presentan mayor compromiso respiratorio. Las escoliosis idiopáticas son las más frecuentes, este grupo de pacientes presentan un número menor de complicaciones preoperatorias en relación a las escoliosis de otras etiologías.

Las escoliosis congénitas presentan grandes repercusiones respiratorias y cardíacas, asimismo, las neuromusculares se asocian a mayor sangrado durante el procedimiento quirúrgico.

Las curvaturas con ángulos menores de 20-30 grados no tiene sanción quirúrgica; entre 30 y 60 grados, la valoración preoperatoria requiere solicitar: hemograma, crisis, glicemia, ionograma, función renal, y examen de orina. Si estos pacientes presentan asociado patología cardiovascular o respiratoria, solicitamos ecocardiograma transtorácico y funcional respiratorio. Con ángulos mayores a 65 grados se solicita además gasometría arterial.

Los siguientes parámetros respiratorios predicen el riesgo de complicaciones postoperatorias inmediatas:

- a) Capacidad vital forzada menor a 30 ml/kg o menor a 50 % del valor predicho.
- b) Flujo espirado forzado en el primer segundo (FEV1) menor al 50% del valor predicho.
- c) Pico inspiratorio menor a 30 cm de H<sub>2</sub>O y fuerza espiratoria mayor a 40 cm de agua serán necesarias para una tos efectiva y la eliminación de secreciones en el postoperatorio.

Dos o más de los siguientes factores de riesgo contraindican la cirugía:

- a) Frecuencia respiratoria mayor a 20 respiraciones por minuto.
- b) PaO<sub>2</sub> menor de 60 mmHg.
- c) PCO<sub>2</sub> mayor de 60 mmHg.
- d) Neumonías a repetición.
- e) Capacidad vital forzada menor de 40% del valor predicho.
- f) Hipertensión pulmonar severa.
- g) Necesidad de abordaje anterior.

#### **4. Manejo anestésico.**

- *Riesgos.*

Los riesgos que debemos recordar asociados al manejo anestésico son:

- a) Alto riesgo de lesión espinal o medular.
- b) Riesgo de hipotermia asociada a la gran exposición del campo quirúrgico.
- c) Cirugías prolongadas y sangrantes, alcanzando en promedio seis horas de duración en nuestra experiencia, pudiendo en ocasiones el sangrado ser mayor a la volemia del paciente.
- d) Muy dolorosas, a mayor ángulo de Cobb, mayor duración y mayor sangrado (1,2).

Con respecto a la monitorización instrumental, además de la monitorización estándar y de temperatura central, siempre realizamos una vía arterial para extracción de muestras sanguíneas y monitorización de la presión arterial invasiva. Colocamos dos vías venosas periféricas de gran calibre y sonda vesical para control de diuresis. La necesidad de vía venosa central se valora en cada paciente, en nuestro servicio se realiza bajo anestesia general y visión ecográfica previo al inicio de la cirugía.

La hipotensión arterial es una de las complicaciones más comunes a tener en cuenta en el intraoperatorio. La causa más común es la hipovolemia por sangrado del campo quirúrgico. Existen otras causas tales como el embolismo aéreo, debido a que las venas epidurales están por encima del corazón en la posición en decúbito prono, pudiendo ser fatal en caso de embolismo masivo. Otras, como anafilaxia por alergia al látex deben plantearse en forma secundaria (1). En caso aparecer la máxima complicación, el paro cardíaco, debe cubrirse el sitio quirúrgico, reposicionar el paciente si se encuentre en decúbito prono y colocarlo en decúbito supino sin retardar las maniobras de reanimación.

El calentamiento peroperatorio del paciente se impone en este tipo de cirugía: mantenimiento de la temperatura ambiental, calentamiento de soluciones, métodos de calentamiento activo como colchón térmico y/o aire forzado (6).

- *Posición.*

Los pacientes que van a ser intervenidos de cirugía correctiva por abordaje posterior deben ser colocados en decúbito prono. La colocación en decúbito prono sobre rollos permite una mejor excursión torácica y evita el aumento de la presión intraabdominal, ya que este aumento limita la excursión diafragmática, aumenta la presión en las venas epidurales con mayor sangrado del campo quirúrgico. Asimismo, corroborar la posición y la fijación de la sonda orotraqueal, pudiendo utilizarse sondas anilladas que evitan el colapso de la misma.

Realizar la oclusión de los párpados y evitar la presión ocular directa. La ceguera postoperatoria es una complicación rara pero muy temida. Entre las causas que se manejan están la neuropatía isquémica del nervio óptico por oclusión de la arteria central de la retina y la ceguera cortical. Entre los factores de riesgo: hipotensión arterial, anemia intraoperatoria, así como presión ocular directa mantenida favorecida por el decúbito prono. La combinación de aumento de presión venosa intraocular y disminución de la presión arterial estaría implicada en esta complicación (2).

La lateralización de la cabeza combinada con una posición inadecuada de los miembros superiores, puede ocasionar una lesión del plexo braquial por estiramiento (1,2). El uso de cabezales especialmente diseñados para las cirugías en decúbito prono son de utilidad para disminuir la incidencia de complicaciones vinculadas a la posición, asimismo, es mandatorio proteger las zonas de apoyo prestando especial cuidado a las crestas iliacas y las rodillas colocando parches protectores.

- *Monitorización neurológica.*

La parálisis postoperatoria es un gran temor en la cirugía de escoliosis. La injuria neurológica que puede aparecer es multifactorial: la lesión directa de los cordones medulares y de los nervios por instrumentación, tracción excesiva o compromiso de la perfusión (1). Una evaluación neurológica y neurofisiológica preoperatoria es útil para identificar los pacientes que pueden ser monitorizados exitosamente durante la cirugía y detectar alteraciones evitando daños permanentes (8).

En nuestro servicio la monitorización neurológica es realizada por médicos neurofisiólogos, en tiempo real y de forma continua, incluyendo potenciales evocados somato sensoriales, potenciales evocados motores, electromiografía y test del despertar. En pacientes con déficit previo o inmadurez del sistema neurológico la monitorización puede presentar dificultades (7). Los potenciales evocados sensoriales son los más utilizados y surgen de obtener la respuesta espinal y supraespinal ante la estimulación de un nervio periférico. La amplitud y latencia de la respuesta es comparada de forma constante con la obtenida en condición basal. La reducción de la amplitud en más de 50% y el aumento de la latencia de respuesta en más de 10 % se considera significativa. Si bien los potenciales evocados sensoriales pueden presentar falsos negativos ya que no reflejan la función los cordones medulares anteriores, ha reducido en 50% los casos de parálisis postoperatoria. Para reducir el porcentaje de error se puede asociar la monitorización de potenciales motores y test del despertar en caso de dudas. Aproximadamente un 44 % de los cambios en los potenciales evocados sensoriales son causa de variables farmacológicas y neurofisiológicas intraoperatoria, debiendo realizarse una técnica anestésica que los afecte mínimamente. Los agentes anestésicos inhalatorios alteran en forma dosis dependiente la disminución en la amplitud y aumento de la latencia, siendo este efecto menor con el uso de sevoflurano (1) (2). Los anestésicos intravenosos generan menos alteraciones, el midazolam disminuye la amplitud pero no altera la latencia, mientras que el etomidato y la ketamina aumentan la amplitud (1). El uso de propofol y el remifentanil en infusión continua no afectan estos parámetros siendo esta la técnica de elección y la usada en nuestro servicio. Por los efectos farmacológicos de ambas drogas permite una rápida recuperación en caso de que sea necesario realizar un test del despertar. Los potenciales evocados sensoriales también se ven afectados por trastornos neurológicos previos, por hipotensión, hipotermia, hipoxia y por cambios en la presión arterial del anhídrido carbónico. Una profundidad anestésica adecuada, normotermia, una presión arterial media mayor de 60 mmHg, normocapnia, manteniendo valores de PaCO<sub>2</sub> entre 35-45 mmHg, son necesarios para evitar cambios en los potenciales evocados sensoriales (2).

Los potenciales evocados somato sensoriales son más confiables en pacientes con escoliosis idiopáticas las cuales no presentan déficit neurológicos previos, mientras que en escoliosis neuromusculares son más difícil de obtener y menos confiables debiéndose complementar con potenciales evocados motores. Estos últimos no constituyen la monitorización de elección sino son un complemento del registro de los potenciales evocados somato sensoriales.

El test del despertar no se realiza de rutina y se lleva a cabo para confirmar cambios en la monitorización de los potenciales o cuando quedan dudas de la misma. El hecho de preparar al paciente en el preoperatorio para esta eventualidad mejora el éxito.

Si bien es una maniobra sencilla, no está libre de complicaciones. El anesthesiólogo debe dar órdenes concretas, solicitando primero movilidad de las manos y luego de los miembros inferiores. Si el paciente no mueve las piernas se procede a retirar la última instrumentación realizada. A pesar de las limitaciones de cada método, la asociación de los mismos mejora el resultado final. La monitorización de la profundidad anestésica es un pilar fundamental en la cirugía de escoliosis instrumentada, debido a la técnica anestésica que utilizamos que es una anestesia intravenosa total (1) (2).

- *Sangrado intraoperatorio.*

La pérdida de sangre durante la cirugía de escoliosis es uno de los problemas más importantes que se presentan, los factores relacionados con mayor sangrado son: el número de segmentos involucrados, el tipo de instrumentación, la severidad y el tipo de escoliosis, siendo más sangrantes las escoliosis neuromusculares. El factor que se relaciona más con el sangrado intraoperatorio es el número de segmentos a fusionar, con una probabilidad mayor al 10 % de que el paciente presente una hemorragia masiva cuando se fusionan 12 o más segmentos (9). Si fuera necesaria la fijación de las crestas ilíacas para cumplir el objetivo quirúrgico, el sangrado aumenta.

En cirugías consideradas no complicadas el sangrado puede ser de hasta un 25% de la volemia, en cambio en otros casos la magnitud del sangrado puede requerir transfusiones masivas. Ante un episodio de hipotensión siempre debe sospecharse en primer lugar la presencia de hipovolemia por sangrado, evitando los cambios de posición hasta la resolución del problema.

La aplicación de un programa multimodal de alternativa a la transfusión sanguínea alogénica como la hemodilución normovolémica, el pre depósito, la recuperación de sangre intraoperatoria y el uso de eritropoyetina, podrían evitar o disminuir el número de transfusión sanguínea (12). Dentro de las técnicas de ahorro de sangre, la hemodilución normovolémica intencional y la transfusión de sangre autóloga, tiene un papel importante en las escoliosis idiopáticas presentes en los adolescentes. Dado el costo y los riesgos de una transfusión alogénica surgen otras alternativas para reducir el sangrado intraoperatorio, tales como el uso de antifibrinolíticos y el ácido tranexámico, este último ha demostrado ser efectivo en reducir el sangrado. La aprotinina, el ácido tranexámico y el aminocaproico han demostrado la misma efectividad en reducir el sangrado intraoperatorio (11). En nuestra población el promedio de reposición es entre 2 y 3 volúmenes de sangre desplasmada, con reintegro del cien por ciento del predepósito. La transamina si bien no la usamos en forma rutinaria, lo hacemos en aquellos pacientes que se espera un sangrado masivo y que su uso no presenta contraindicaciones.

- *Manejo del dolor.*

Una amplia variedad de estrategias analgésicas están descritas para la cirugía de escoliosis tanto regionales como sistémicas y su asociación (1, 13). En nuestro servicio la analgesia para los pacientes que van a ser sometidos a cirugía de escoliosis la realizamos en base a opiáceos, fentanyl, remifentanyl y morfina, asociados al uso de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos: ketoprofeno y dipirona, a la dosis de 1,5 mg por kg de peso y 15 mg por kg de peso respectivamente, 30 minutos antes de finalizada la cirugía. La transición de la analgesia se realiza en base a morfina, que se administra en bolos previo a finalizar la cirugía para evitar la hiperalgesia y la respuesta paradójica al despertar (1). En el postoperatorio usamos la modalidad de analgesia controlada por el paciente (PCA) mediante una infusión basal de morfina asociada con la administración de bolos. Otras modalidades descritas, son el uso de morfina intratecal en dosis única administrada durante la cirugía (14) y la analgesia epidural en bolo o continua con catéter, para la administración de opiáceos, con o sin anestésicos locales, colocado bajo visión directa por el cirujano antes del cierre, ninguna de estas dos técnicas presentan diferencias significativas en el alivio del dolor en relación con la analgesia controlada por el paciente con morfina (15). Sin embargo, el uso de una técnica combinada asociando morfina intratecal con analgesia por catéter epidural con una infusión continua con anestésicos locales con o sin opiáceos, si ha mostrado mejores resultados que la analgesia controlada por el paciente con opiáceos durante los 5 primeros días del postoperatorio (16). La terapia analgésica preventiva, asociando agentes no-opiáceos, reduce el consumo de opiáceos y mejorar la satisfacción: antiinflamatorios no esteroideos, ketamina, dexametasona, gabapentina, pregabalina y acetaminofen (17). La asociación de antiinflamatorios no esteroideos en el postoperatorio no aumentaría el sangrado (1), así como la asociación de ketamina y magnesio podría reducir el consumo de morfina según otros autores (18).

- *Postoperatorio.*

Todos los pacientes intervenidos de cirugía correctiva de escoliosis ingresan a una Unidad de Cuidados Intermedios, El promedio de estadía en nuestra serie fue de 24 a 48 horas con alta a sala de Traumatología en buenas condiciones. La necesidad de derivar estos pacientes a una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se debe a: dependencia de la asistencia ventilatoria mecánica (AVM) o a un sangrado mayor que determine un compromiso hemodinámico con repercusión multisistémica.

En algunas series se reserva el ingreso a UCI a pacientes con escoliosis neuromusculares, pacientes con comorbilidades asociadas, cirugía con abordaje anterior o mixto y el uso de opiáceos de larga duración (19). La evaluación al ingreso de la unidad, se realiza en base a una monitorización clínica e instrumental de las variables fisiológicas cardiovasculares y respiratorias, esto permite el diagnóstico y el tratamiento de las complicaciones que pueden presentarse: insuficiencia respiratoria con requerimientos de AVM (enfermedad neuromuscular, restricción operatoria, atelectasias, neumotórax e infección respiratoria), cirugía prolongada con abordaje anterior y sangrado con repercusión hemodinámica. La colocación de la sonda vesical para el monitoreo de la diuresis se mantiene las primeras 24 horas.

En nuestra serie se derivaron a la Unidad de Cuidado Intensivo tres pacientes:

1) Paciente que presentó durante la cirugía un paro cardíaco, que fue reanimado y que requirió asistencia ventilatoria mecánica por 48 horas, con buena evolución.

2-Paciente portador de una enfermedad neuromuscular, con una vía aérea difícil, en quien se planificó una extubación coordinada en presencia de endoscopista a las 48 horas de la cirugía, con buena evolución.

3-Paciente que presentó un shock hipovolémico, que requirió el uso de vasopresores durante la cirugía y por 24 horas del postoperatorio, con una evolución favorablemente.

### **6) Conclusiones**

La anestesia para la cirugía de corrección de escoliosis es un procedimiento de alta complejidad, dado por las características propias de los pacientes en la esfera respiratoria y cardiovascular, así como también debido a las características del procedimiento quirúrgico. Por ello la actualización del tema desde la evaluación preoperatoria, el conocimiento de los diferentes tipos de deformidades, la repercusión cardiovascular y respiratoria, así como el manejo anestésico, del dolor y del postoperatorio, van a contribuir a identificar adecuadamente los factores de riesgo y adelantarnos a las posibles complicaciones perioperatorias. No debemos abordar la patología quirúrgica como una entidad aislada sino como parte de un complejo cuadro patológico que condicionará los resultados.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Zuckerberg A, Yaster M. Anesthesia for Orthopedic Surgery. In: Davis PJ, MD, Cladis FP, Etsuro K. Motoyama EK. Smith's Anesthesia for Infants and Children, 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2006. p. 842-57.
2. Colombina MJ, Godt, C., Anestesia para la cirugía de escoliosis. Estudio preoperatorio y selección de pacientes de riesgo en la cirugía de las deformidades del raquis. Rev Esp Anesthesiol Reanim 2005; 52:24-43.
3. Rivera RC, Londoño W., Cifuentes V, González Obregón MP, Cifuentes Hoyos V. Anestesia y corrección de escoliosis idiopática severa en paciente testigo de Jehova. Rev Colomb Anesthesiol 2012;40(4):323-31.
4. Gibson PR. Anesthesia for correction of scoliosis in children. Anaesth Int Care.2004; 32 (4) 548-59.
5. Leech J, Ernest P. Cardiorespiratory status in relation to mild deformity in adolescent idiopathic scoliosis. J Pediatr 1985; 106 (19):143-49.
6. Gorges M, AnserminoJM, Whyte SD. A retrospective audit to examine the effectiveness of preoperative warming on hypothermia in spine deformity surgery patients. Pediatr. Anaesth. 2013; 23 (11): 1054-61.
7. Glove CD, Carling NP. Neuromonitoring for Scoliosis Surgery. Anesthesiologic Clin 2014; 32(1): 101-14.



8. Azabou E, Nel V, Ulkatan S. Predicting intraoperative feasibility of combine TES-mMEP and cSSEP monitoring during scoliosis surgery based of preoperative neurophysiological assessment. *Spine J* 2014; 14 (79):1214-20.
9. Thompson M., Kohring J, Miller N. Predicting excessive hemorrhage in adolescent undergoing posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine J* 2014; 14 (8):1392-8.
10. Da Rocha V, Girao A, Dias C, Lopes N, Lobo J, Vilella C, et al. Use of tranexamic acid for controlling bleeding in thoracolumbar scoliosis surgery with posterior instrumentation. *Rev Br Ortop.* 2015; 50 (2):226-31.
11. Tzortzopoulou, A., Cepeda MS, Schumann R, Carr DB. Antifibrinolytic agents for reducing blood loss in scoliosis surgery in children. *Cochrane Database SystRev.* 2008 jul 16(3):CD006883.
12. Perez A, Gredilla E, Vicente J, Sanchrz F, Glisanz F. Implementation of a patent blood management programme in pediatric scoliosis surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2016; 63(2):69-77.
13. Tanzer A, Clark C. Efficacy of postoperative epidural analgesia in adolescent scoliosis surgery: a meta-analysis. *Pediatr Anaesth.* 2010; 20:135-43.
14. Lesniak A, Tremblay P, Dalens B, Maryse A, Mercier P, Bosenberg A. Intrathecal morphine reduce blood loss during idiopathic scoliosis surgery: retrospective study of 256 pediatric cases. *Pediatr Anesth* 2013,23(3).265-70.
15. Amaranath L, Andrish J, Gurd AR, Weiker GG, YoonH. Efficacy of intermittent epidural morphine following posterior spinal fusion in children and adolescents. *Clin. Orthop* 1989;49:223-26.
16. Ravish M, Muldowney B, Becker A, Hetzel S, McCarthy J, Blaise A, et al. Pain mangement in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion combined intrathecal morphine and continuous epidural versus. *J Pediatr Orthop* 2012; 32(8) 799-804.
17. Rivkin A , Rivkin, M. Perioperative nonopioid agent for pain control in spinal surgery. *Am J Health Syst Pharm* 2014; 71(21) 1845-47.
18. Jabbour H, Naccache N, Jaeish R, Abou H. Ketamine and magnesium association reduces morphine consumption after scoliosis surgery: prospective randomized double blind study. *Acta Anesthesiol Scand* 2014; 58(5):572-79.
19. Abu-Kishk I, Kozer E, Hod-Feins R, Anesktein Y, Mivosky Y, Klin B, et al. Pediatric scoliosis surgery-is postoperative intensive care unit admission really necessary? *Pediatric Anesth.*2013; 23(3): 271-77.