



Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia
Grupo de trabajo SARTD-CHGUV para Anestesia en Traumatología
Protocolización del MANEJO ANESTESICO EN CIRUGIA DE ESCOLIOSIS
Dr. Oscar Diaz Cambronero /Dr. Guido Mazzinari

INTRODUCCION

La cirugía de la columna vertebral tiene un espectro de acción muy amplio por lo que se refiere a las patologías que aborda y también por las técnicas utilizadas (diferentes vías de abordajes, instrumentaciones a múltiples niveles etc..).

A menudo los procedimientos quirúrgicos suelen ser complejos y agresivos ofreciendo un desafío importante para el anestesiólogo encargado de asegurar la estabilidad y el bienestar del paciente. Así mismo paciente que hace unos años hubiesen sido rechazados por comorbilidades importantes hoy en día pueden beneficiarse de intervenciones mayores gracias a las mejoras de las técnicas.

CONDICIONES PATOLOGICAS EN CIRUGIA DE RAQUIS Y PECULIARIDADES EN EL ABORDAJE ANESTESICO

E scoliosis

Etiologías ¹

Idiopática (70%)	
Congénita	Anomalías en el desarrollo vertebral/medular
Neuromuscular (15%)	Parálisis cerebral infantil, Siringomielia, Poliomiелitis, Distrofias musculares, Ataxia de Friedrich
Trastornos mesenquimales	Artritis reumatoide, Marfan, Osteogenesis imperfecta
Enfermedades metabólicas del hueso	Paget, Osteoporosis
Neoplasias	
Traumatismo/Cirugía	
Infecciones	TBC, Osteomielitis

En este tipo de pacientes la indicación quirúrgica se relaciona con la gravedad de la curva escoliótica (ángulo de Cobb $>50^\circ$ en curvas torácicas o $>40^\circ$ en curvas lumbares). La cirugía tiene el objetivo de detener la progresión de la deformidad y el deterioro de la función cardiovascular/pulmonar del paciente. Las complicaciones a nivel anestésico se relacionan con el grado de hipertensión pulmonar/cor pulmonale y por disfunciones de grado variable del ventrículo derecho.

Entre los trastornos musculares recubre grande importancia la distrofia muscular de Duchenne. Los pacientes afectos pueden tener varias dificultades desde el punto de vista de la anestesia: elevada incidencia de anomalías cardíacas (50-70%) y, en fases avanzadas de la enfermedad, miocardiopatía dilatada y/o insuficiencia mitral, trastornos de la conducción con riesgo elevado de parada cardíaca, sensibilidad aumentada a los relajantes musculares no-despolarizantes y alto riesgo de rhabdomiolisis/hiperpotasemia con el uso de succinilcolina y/o anestésicos halogenados.



Procesos neoplásicos

Pacientes con neoplasias primarias o secundarias en la columna son cada vez más candidatos a cirugía de la lesión para alivio de dolor, prevención del deterioro neurológico y estabilización del raquis.

Suelen ser pacientes con reserva funcional respiratoria disminuida, pueden encontrarse derrames pleurales y toxicidades por quimioterapia previa (por agentes alquilantes o antimetabolitos). Hay elevado riesgo de hipercalcemia y puede aparecer secreción inapropiada de ADH como proceso paraneoplásico. Estos pacientes reciben en el tratamiento habitual opioides y AINES por lo que en el manejo analgésico postoperatorio suelen aumentar los requerimientos por tolerancia aumentada.

Traumatismo vertebral

Los pacientes sometidos a estos tipos de traumatismos suelen tener cierto grado de disfunción neurovegetativa que depende del nivel de la lesión. Por debajo del nivel afectado suele producirse una simpatectomía fisiológica con riesgo aumentado de hipotensión por disminución de las resistencias vasculares periféricas. Lesiones por encima de T6 se asocian con particular frecuencia a hipotensión y también a bradicardia por disfunción de los reflejos simpáticos cardiacos con tono vagal preservado.

La hipotensión responde pobremente a fluidoterapia dadas las bajas resistencias vasculares periféricas por lo que hay que vigilar las entradas dado el riesgo aumentado de edema pulmonar. El tratamiento de elección de la hipotensión en estos casos suelen ser los vasopresores.

La hipoxemia o la manipulación de la laringe pueden ocasionar bradicardias profundas. Lesiones a nivel de C4-C8 aunque respeten el diafragma pueden determinar parálisis de los músculos intercostales y abdominales con disminución de la capacidad tusígena, disminución de la capacidad vital forzada y de la capacidad vital pulmonar y pérdida de la espiración activa. Asimismo el riesgo de tromboembolismo venoso aumenta así como el tiempo de vaciado gástrico.

Cierto grado de disreflexia autonómica puede estar presente **desde 3-6 semanas después del traumatismo, se afecta el control central sobre los arcos reflejos espinales conllevando respuestas de taquicardia e hipertensión tras estimular los nervios por debajo del nivel lesionado (por ejemplo estimulación peritoneal, rectal, urológica).**



MANEJO ANESTESICO PERIOPERATORIO DE CIRUGIA DE ESCOLIOSIS/RAQUIS

CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS

Vía aérea

El riesgo de vía aérea potencialmente difícil debe siempre ser considerado sobre todo en paciente que van a ser intervenidos en el segmento cervical o torácico superior. La estabilidad de la columna es un concepto clave que hay que valorar cuidadosamente en este tipo de pacientes clínicamente y radiológicamente según algunas líneas guía². Los hallazgos de estas pruebas nos van a orientar sobre la posibilidad de movilización de la que se puede disponer durante las maniobras de intubación.

La patología de base del paciente puede introducir dificultades añadidas: la distrofia muscular puede causar hipertrofia de lengua y la radioterapia previa en cara y/o cuello fibrosis tisular con rigidez y laringoscopia directa aparatosa.

Aparato respiratorio

Hay que evaluar preoperatoriamente clínicamente y con pruebas complementarias (radiografía de tórax y pruebas funcionales respiratorias) el grado basal de la función respiratoria. La escoliosis suele asociar un trastorno restrictivo relacionado con el ángulo y la localización de la curva, el número de vértebras afectadas y la pérdida de la cifosis torácica fisiológica. Paciente con una capacidad vital menor que el 30-35% del valor predicho o con CPAP nasal continua probablemente vayan a necesitar apoyo ventilatorio postoperatorio.

No existe consenso sobre los efectos de la cirugía de la escoliosis idiopática sobre la función pulmonar. Algunos estudios afirman que hay mejoría³ y otros que la cirugía puede empeorar⁴ la reserva del paciente, aunque los resultados contradictorios pueden ser debidos a muestras no homogéneas. Otros estudios por ejemplo han encontrado diferencias entre abordajes⁵. Un abordaje que incluía el tórax (abordaje anterior, combinado, resección costal) asociaba un inicial empeoramiento de las pruebas funcionales a los 3 meses con posterior recuperación a 2 años mientras que un abordaje posterior asociaba mejoría no estadísticamente significativa a los 3 meses y estadísticamente significativa a los 2 años.

Aparato cardiovascular

En muchas ocasiones el deterioro de la función cardiaca es reflejo directo de la patología de base (distrofia muscular) o puede ser secundario a la hipoxemia crónica ocasionada por un trastorno ventilatorio relacionado a la rigidez y/o deformidad de la pared torácica (cor pulmonale e hipertensión pulmonar). Se consideran pruebas complementarias imprescindibles ECG e ecocardiografía. Se pueden barajar la realización de una ecocardiografía de estrés con dobutamina en pacientes con tolerancia limitada al ejercicio.



Profilaxis del tromboembolismo

El uso de medias de compresión gradual/compresión neumática intermitente está universalmente aceptado. **Más controvertida la profilaxis con anticoagulantes que no todos los cirujanos administran dado el riesgo de complicaciones hemorrágicas graves como el hematoma epidural, aunque guías clínicas recientes abogan (evidencia 1B) la asociación de medidas farmacológicas asociadas a las mecánicas en paciente con factores de riesgo de trombosis venosa profunda (edad, neoplasia, déficit neurológico, TVP previa, abordaje anterior).**²²

Valoración neurológica

Una exploración neurológica completa es fundamental para el manejo de los pacientes que van a someterse a cirugía de raquis. El conocer el estado neurológico basal nos permite monitorizar y detectar nuevos déficits.

Técnicas de ahorro de hemoderivados

- a) Donación autóloga preoperatoria: el paciente dona su propia sangre 3-5 semanas antes de la intervención para que esta pueda estar disponible intraoperatoriamente. Esta técnica ampliamente utilizada en cirugía ortopédica y cardiotorácica ha demostrado disminuir la necesidad de sangre alogénica. Sin embargo esta metodología presenta algunos inconvenientes: repetidas visitas preoperatorias para las flebotomías, elevado coste, pérdida de sangre no utilizada en quirófano (la sangre almacenada por este tipo de intervenciones no puede ser reciclada para otros fines), posibilidad de incompatibilidad por error humano.
- b) Eritropoyetina recombinante: La hormona puede ser administrada en el preoperatorio para aumentar los niveles de hemoglobina. Puede utilizarse en combinación con los métodos a) y c).
- c) Hemodilución normovolémica intraoperatoria: Inmediatamente antes de la cirugía se puede extraer hasta 1 litro de sangre del paciente, reemplazar la volemia con cristaloideos o coloides y retransfundir durante la intervención según la cifras de hemoglobina o tras haber conseguido la hemostasia. Esta técnica permite perder menos masa de glóbulos rojos por volumen de sangre perdida durante el sangrado intraoperatorio.
- d) Recuperación intraoperatoria: La sangre que se va perdiendo durante la intervención viene recuperada, anticoagulada, filtrada y resuspendida en solución salina para ser retransfundida al paciente mediante un recuperador. Aunque las plaquetas y los factores de coagulación se pierdan en la herida (puede ser necesario transfundir plaquetas o plasma fresco congelado) se puede llegar a recuperar hasta la mitad de las pérdidas hemáticas. La técnica está contraindicada en caso de presencia de infección o células neoplásicas.

En nuestro Hospital actuamos según un protocolo de ahorro de hemoderivados cuyos algoritmos se exponen a continuación (el protocolo es consultable en su totalidad en la sección preanestesia)



PROTOCOLO RCOT

CONSULTA DE PREANESTESIA

Tipo de cirugía: RPTR, RPTC, Reartrodesis raquis
Sangrado estimado: 1500cc

Hb < 10g/dl



IC
Hematología
Estudio
anemia

Hb 10-13g/dl



EPO
Fe oral/ev
Folico/B12

Hb > 13g/dl



Fe oral/ev
Folico/B12

EPO solo con
Autotransfusión

Asociar antifibrinolíticos intraoperatoriamente

Valorar el uso recuperadores intra/postoperatorios

PROTOCOLO COT

CONSULTA DE PREANESTESIA

Tipo de cirugía: PTR, PTC, artrodesis raquis
Sangrado estimado: 1000cc

Hb < 10g/dl



IC
Hematología
Estudio
anemia

Hb 10-13g/dl



EPO
Fe oral/ev
Folico/B12

Hb > 13g/dl



Fe oral/ev
Folico/B12

Asociar antifibrinolíticos intraoperatoriamente



CONSIDERACIONES INTRAOPERATORIAS

Premedicación

El uso de agentes broncodilatadores puede ser de utilidad para optimizar la función respiratoria preoperatoriamente. En pacientes con una lesión medular alta o en aquellos que van a ser sometidos a intubación con fibroscopio debe considerarse la premedicación con antisialogogos como atropina o glicopirrolato.

Asimismo estos pacientes presentan frecuentemente un elevado riesgo de regurgitación y broncoaspiración por lo tanto es aconsejable administrar un antagonista de los receptores H2 de la histamina o un inhibidor de la bomba de protones. En alternativa se puede también considerar el citrato de sodio.

Inducción

Tras una correcta preoxigenación que es deseable en todos los pacientes se procede a la inducción que es preferiblemente llevada a cabo con agentes endovenosos, a menos que haya marcada inestabilidad cervical o especial dificultad en el mantenimiento de la vía aérea.

La succinilcolina debe evitarse en pacientes con distrofia muscular por el riesgo de parada cardíaca secundaria a la hiperpotasemia que puede provocar; en la enfermedad de Duchenne hay sensibilidad aumentada a los halogenados y succinilcolina por ausencia de distrofina que provoca destrucción celular con rhabdomiólisis e hiperkalemia. Hay que evitar la utilización de relajantes despolarizantes en pacientes con denervación como resultado de una lesión medular. El incremento de los receptores nicotínicos inmaduros en el músculo estriado aumenta el riesgo de hiperpotasemia. Se considera seguro administrar succinilcolina durante las primeras 48 horas posteriores al trauma después el riesgo de hiperkaliemia puede permanecer hasta los 9-12 meses según la mayoría de autores.

El uso de bolos intravenosos de fármacos reduce la amplitud de los potenciales evocados sin impedir la monitorización intraoperatoria de los potenciales somatosensitivos y motores (PESS y PEM respectivamente).⁶⁻⁷

Intubación

Preoperatoriamente hay que evaluar la vía aérea del paciente y valorar si se necesitará intubación con el fibrobroncoscopio². Las principales situaciones en la que habrá que intubar con paciente despierto son: el riesgo de retraso en el vaciamiento gástrico con una laringoscopia directa que se prevé difícil, la necesidad de valoración neurológica después de haber efectuado la maniobra (raquis cervical inestable), la presencia de un dispositivo de estabilización cervical que no permite asegurar la vía aérea a paciente inconsciente.

Hay controversia sobre si la laringoscopia directa sea un factor contribuyente de daño neurológico en pacientes con inestabilidad de raquis cervical junto con la hipotensión y la posición del paciente⁸. En todo caso es aconsejable utilizar el fibrobroncoscopio en aquellos casos en los cuales la laringoscopia directa es imposible sin manipulación del cuello y sin posibilidad de estabilización previa. Si no hay riesgo de aspiración del contenido gástrico la mascarilla laríngea puede representar una alternativa en este tipo de pacientes.



El fibrobroncoscopio es particularmente útil y su uso prácticamente obligatorio en el manejo del tubo de doble luz en pacientes operados por vía torácica⁹.

Mantenimiento

Una profundidad anestésica estable es condición imprescindible para poder interpretar los potenciales evocados. Se recomienda usar propofol i.v. para el mantenimiento de la hipnosis y remifentanilo i.v. para la analgesia. Hay que tener especial cuidado en los cambios de tensión arterial o en los bolos de opioides que pueden falsear la lectura de los potenciales. **La utilización de un régimen de hipotensión controlada para reducir el sangrado intraoperatorio siempre manteniendo la tensión arterial media por encima de 60 mmHg era una técnica aconsejada que en la actualidad está más en discusión.**

Varios agentes han sido probados sin que ninguno haya podido destacar por su particular eficacia y seguridad (se pueden utilizar nitroprusiato sódico, calcioantagonistas, nitroglicerina, clonidina, anestésicos volátiles etc.).

El papel de la anestesia epidural es limitado en este tipo de cirugía porque impide una adecuada monitorización neurológica postoperatoria y porque frecuentemente la cirugía abarca niveles torácicos altos y cervicales.

Bloqueo neuromuscular

Cuando se monitorizan los potenciales evocados motores es de crucial importancia la estabilidad del bloqueo motor. Están indicados los relajantes musculares no-despolarizantes en infusión i.v. continua.

MONITORIZACION INTRAOPERATORIA Y POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

Monitorización cardiovascular y respiratoria

Los parámetros respiratorios a tener en cuenta en cirugía de raquis son el end-tidal CO₂ y las presiones de pico y de plateau de la vía aérea. Asimismo es obligatoria la monitorización invasiva de la tensión arterial dado el tipo de cirugía (elevadas pérdidas de sangre, necesidad de estabilidad hemodinámica estricta para interpretar los potenciales evocados, posible acceso torácico).

La interpretación de la PVC (presión venosa central) debe ser cautelosa con el paciente en posición prona dada la elevación de la presión intratorácica que este posicionamiento comporta.

Posicionamiento

El posicionamiento del paciente varía según el nivel y la vía de abordaje quirúrgicos. Asimismo pueden necesitarse reposicionamientos intraoperatorios. Es importante mantener presiones venosas bajas en el sitio de la cirugía (anti-Trendelenburg y abdomen libre) para disminuir el sangrado, hay estudios que demuestran la relación entre presiones intraabdominal y el sangrado¹⁰. Hay que evitar desplazamientos de fracturas inestables durante los desplazamientos del paciente.



En la cirugía del raquis cervical esta indicada la utilización de tubos anillados para evitar obstrucciones intraoperatorias de la vía aérea por retracción traqueal.

Hay que evitar la compresión de las orbitas oculares para disminuir el riesgo de neuropatías ópticas isquémicas (algunos autores evidencien como mayores factores de riesgo para desarrollar esta complicación el tiempo quirúrgico y el sangrado¹¹. Asimismo la pérdida de visión relacionada con cirugía de raquis ha sido estudiada en la mayoría con serie de casos, la serie más extensa²³ sugiere algunos factores, como el tiempo quirúrgico y el sangrado aunque no hay evidencia concluyente para relacionar ningún factor con el desarrollo de neuritis óptica retrobulbar/Oclusión de la arteria de la retina). Otra complicación que pueden padecer estos pacientes es el embolismo aéreo²⁴ dado que el campo quirúrgico se encuentra por encima del nivel del corazón y durante la cirugía se intenta reducir la presión venosa. Este tipo de cirugía se considera como a riesgo medio de desarrollar esta complicación, en principio la monitorización y el manejo empleados son lo standard: posicionamiento cuidadoso, hidratación, inspección visual por parte del cirujano, monitorización hemodinámica, EtCO₂, SpO₂ aunque en casos seleccionados se puede optar para un escalón más elevado de monitorización (con Doppler precordial/esofágico). El tratamiento de esta complicación consiste en el cese de la entrada de aire, el lavado abundante del campo quirúrgico, soporte hemodinámico si precisa, aumento de la FiO₂ y aspiración a través de CVC para extracción de aire.

REDUCCION DE PERDIDAS DE SANGRE

La cirugía de raquis actúa sobre zona intensamente vascularizadas y por lo tanto el riesgo de sangrado en pacientes sometidos a estas intervenciones es elevado.

El sangrado se asocia a: mayor tiempo quirúrgico, retraso en la cicatrización, aumento de infecciones, incremento de los requerimientos de transfusiones. A su vez la transfusión de sangre alogénica se asocia con: hipotermia, trastornos de la coagulación, trastornos hidroelectrolíticos, distress respiratorio (conocido como Transfusion Related Acute Lung Injury TRALI), inmunosupresión y aumento de infecciones bacterianas y víricas.

En consecuencia es de vital importancia intentar reducir las pérdidas hemáticas de estos pacientes.

Reducción de pérdidas

Hay que minimizar el sangrado con una buena técnica quirúrgica, una anestesia normotensiva, posicionando cuidadosamente el paciente (la reducción de la presión intraabdominal y consecuentemente de la presión de la cava inferior pueden reducir el sangrado de manera importante). Se han utilizado también agentes antifibrinolíticos.



MONITORIZACION DE LA MEDULA ESPINAL

Durante la cirugía del raquis, bien sea por aplicación de fuerzas de distracción en la instrumentación, por invasión del canal medular o durante la realización de una osteotomía, existe riesgo de lesión medular. Sin monitorización de la función medular se observaban incidencias de déficit motor tras la cirugía de 3,7-6,9%.¹³

Se propuso entonces monitorizar la funcionalidad de la médula durante la intervención para que el cirujano pudiese actuar una vez detectada una perturbación antes de que el daño se hiciese permanente. Hoy en día este tipo de monitorización es obligatorio y existen guías de actuación al respecto.¹⁴

Existen varias técnicas de monitorización aunque las más utilizadas son las que se basan en los potenciales evocados.

Test de despertar intraoperatorio (Stagnara)

Descrito por primera vez en 1973. Consiste en hacer efectuar al paciente movimientos durante la cirugía, habitualmente de los miembros inferiores. Requiere la colaboración del paciente y un régimen anestésico basado en drogas de rápida eliminación para conseguir el despertar intraoperatorio. Un reciente estudio sugiere que la mejor combinación es desflurano-remifentanilo (aunque el propofol es ampliamente utilizado)¹⁵.

El test de despertar tiene algunos inconvenientes: el riesgo de desplazamiento e incluso caída del paciente de la mesa de intervención, considerable pericia por parte del anestesiólogo y sobre todo una monitorización de la función medular solo parcial y puntual. Actualmente se recurre a esta técnica si no se dispone de los potenciales evocados.

Potenciales evocados somatosensoriales (PESS)

Consisten en estimular eléctricamente un nervio periférico (habitualmente en nervio tibial posterior, el mediano o el peroneo) y registrar las respuestas con electrodos situados cranealmente al nivel donde se efectúa la cirugía. Las respuestas también se pueden recoger a nivel espinal¹⁶. Una reducción en la amplitud de la respuesta mayor del 50% o un incremento de la latencia de más de un 10% se consideran consensualmente como significativas de potencial daño. Mediante esta técnica se valora la integridad de los cordones medulares posteriores donde se agrupan los fascículos encargados de recoger los estímulos sensoriales. El daño normalmente sobre estos cordones es por compresión y dado que el fascículo corticoespinal que controla la función motora se encuentra en proximidad se asume que los PESS puedan reflejar al menos en parte un potencial daño de la función motora. Sin embargo el fascículo corticoespinal así como la parte anterior de la medula tiene una vascularización diferente con respecto a los cordones posteriores y una lesión isquémica no se reflejará en lo PESS.

Los anestésicos volátiles causan una reducción dosis-dependiente de la amplitud y un incremento en la latencia de los PESS, los anestésicos endovenosos comparten estas características pero en menor grado por lo tanto están recomendados como primera elección. Dosis de propofol de 1,5mg/kg no suelen interferir con el registro de lo PESS. Los opioides i.v. suelen tener un mínimo efecto de reducción de amplitud.

La hipotensión controlada que se suele utilizar durante la cirugía puede ocasionar falsos positivos en los PESS dada la mayor sensibilidad de los nervios periféricos con respecto a la médula.

Potenciales evocados motores (PEM)

Son producidos al iniciarse un potencial de acción despolarizante en los axones de las células piramidales en respuesta al estímulo aplicado transcranealmente o directamente en la corteza cerebral o en la médula espinal.

Estos potenciales de acción pueden desencadenarse mediante estímulos eléctricos o mediante la creación de un campo electromagnético. Las repuestas registradas son de dos tipos: miogénicas (la actividad electromiográfica del músculo) o neurogénicas (registrando la actividad antidrómica desde la periferia a la médula).

En la monitorización de los PEM es de crucial importancia el nivel de bloqueo muscular del paciente que debe ser mantenido a un nivel que permita registrar los potenciales (se suele mantener el primer estímulo del Tren de cuatro). Los anestésicos de elección son el propofol y el remifentanilo dado que tienen la menor tasa de supresión

Actuación frente a lesión medular

Recientemente se han publicado unas recomendaciones sobre actuación frente a manejo anestésico en situación de posible lesión medular ²⁵. Reproducimos a continuación el algoritmo decisional:

Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. Vol. 57, Núm. 2, 2010

TABLA 2
Recomendaciones -guía- para la profilaxis de la lesión medular intraoperatoria en cirugía correctora del raquis

<p>I. Posición quirúrgica adecuada del paciente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar compresión vascular (venosa y/o arterial) y nerviosa. • Facilitar la libre circulación del LCR craneorraquídeo.
<p>II. Medidas generales o de primer nivel neuroprotectoras: Definición de neuroprotección: prevenir o minimizar el daño secundario y terciario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener normo o leve hipocapnia y ligera hiperoxemia. • Mantener normovolemia y euglucemia. • Mantener Hb > 8 g/dL y ligera hemodilución. • Mantener normotermia o leve hipotermia. • Mantener normoosmolalidad o leve hiperosmolalidad sanguínea. • Mantener normoperfusión medular*: Presión de perfusión medular: PPM = PAM - PLCR PPM > 50 mm Hg (edad dependiente). *Transductores (arterial y PLCR) enrasados a "raquis más alto".
<p>III. Medidas específicas o de segundo nivel: Se evalúa la necesidad o utilidad de medidas específicas de protección medular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la PPM a 60 ó 70 mm Hg (según edad): <ul style="list-style-type: none"> • Elevar la PAM > 80 mm Hg (utilizando inotrópicos si es necesario). • Disminuir la P_{LCR} mediante drenaje externo controlado (10 mm Hg). • Utilizar la "megadosis" de metilprednisolona (sopesar riesgo/beneficio). • Disminuir el consumo metabólico medular (CMRO_{2MEDU}).
<p>Hb: hemoglobina; LCR = líquido cefalorraquídeo; PAM = presión arterial media; PPM = presión de perfusión medular; PLCR = presión de LCR craneorraquídeo.</p>

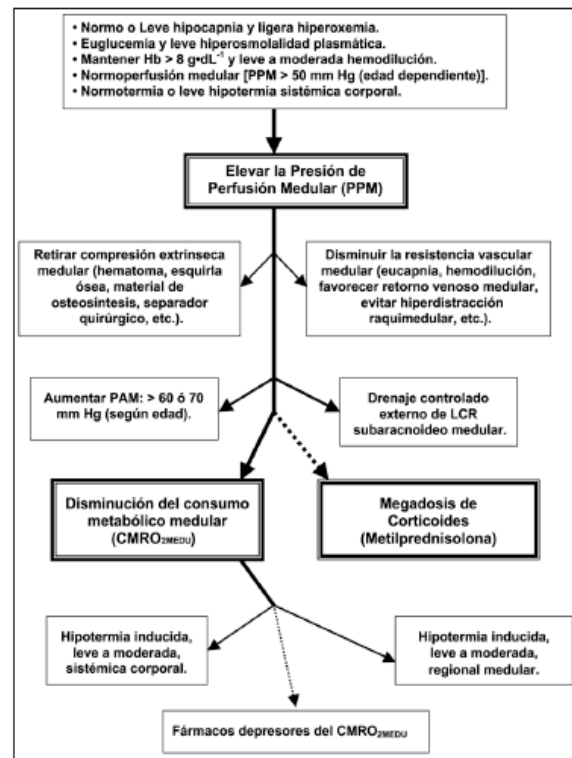


Fig. 1. Algoritmo de actuación para la lesión medular intraoperatoria en cirugía correctora del raquis. "Cuando hay depresión o abolición de potenciales evocados sensitivos y/o motores".



CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Indicaciones de ventilación mecánica postoperatoria

Los pacientes sometidos a cirugía presentan frecuentemente comorbilidades y pueden necesitar apoyo ventilatorio post quirúrgico. Hay que valorar: la presencia de trastornos neuromusculares, trastorno pulmonar restrictivo severo (capacidad vital menos de 35%), anomalías cardíacas congénitas, fallo de ventrículo derecho/cor pulmonale, obesidad. Asimismo factores relacionados con la propia cirugía pueden influir: intervención prolongada, acceso en cavidad torácica, sangrado de más de 30 ml/kg.

Analgesia postoperatoria

- a) Opioides por vía parenteral: Han sido ampliamente utilizados en el pasado y siguen utilizándose en infusión i.v. con o sin PCA (patient controlled analgesia). Pueden ocasionar efectos secundarios importantes: depresión respiratoria, náuseas y vómitos, sedación, íleo paralítico. Hay que intentar reintroducir la medicación previa del paciente cuando sea posible (por ejemplo parche transdérmicos).
- b) AINES: Se utilizan en el marco de la analgesia multimodal. Actúan sobre el dolor a través de otros receptores y permiten disminuir la dosis de opioides que el paciente requiere. No hay estudios específicos que demuestren la mejoría de un fármaco sobre otros.
- c) Analgesia epidural: El uso de anestésicos locales con o sin combinación con opioides permite el manejo del dolor postoperatorio evitando los efectos secundarios de los opioides parenterales. Hay pocos estudios randomizados que comparen la analgesia epidural con los opioides parenterales aunque la vía epidural se demuestra efectiva en numerosas publicaciones¹⁷⁻¹⁸. La anestesia epidural tiene el inconveniente de dificultar la monitorización neurológica postquirúrgica y además presenta sus propias complicaciones específicas infrecuentes pero potencialmente graves (absceso o hematoma epidural).
- d) Analgesia intratecal: Durante la cirugía de raquis el saco tecal es accesible permitiendo la administración de opioides intratecales. La analgesia efectuada con esta técnica permite cubrir las primeras 24 horas con pocos efectos secundarios y bajas dosis de fármacos. A partir del segundo día hay que pasar paulatinamente a los opioides parenterales para cubrir las necesidades del paciente.¹⁹

Complicaciones tardías

Los pacientes pueden padecer complicaciones sobre todo a nivel respiratorio (SDRA, neumonitis/neumonía, atelectasias). Un estudio retrospectivo sobre 1223 casos encontró una tasa de complicaciones respiratorias de 7%²⁰.

Otras complicaciones menos frecuentes son los accidentes cerebrovasculares y el tromboembolismo pulmonar.

Hay pocos estudios prospectivos randomizados y controlados sobre la mejor profilaxis antitrombótica tras cirugía de raquis. Se suelen utilizar medias compresivas o medidas farmacológicas. Hay que tener especial cuidado en el uso de heparinas si el paciente es portador de catéter epidural dadas las graves consecuencias que puede ocasionar un hematoma a ese nivel.²¹



REFERENCIAS

- 1 Kafer et al. Respiratory and cardiovascular functions in scoliosis and the principles of anesthetic management *Anesthesiology* 1980;52 :339-51.
- 2 Raw DA et al. Anaesthesia for spinal surgery in adults *British journal of anaesthesia* 2003; 91:886-904.
- 3 Kinnear WJ et al. Does Harrington instrumentation improve pulmonary function in adolescents with idiopathic scoliosis? A meta-analysis *Spine* 1993; 18:1556-9.
- 4 Lenke LG et al. Analysis of pulmonary function and chest cage dimension changes after thoracoplasty in idiopathic scoliosis. *Spine* 1995; 20:1343-50.
- 5 Vedantam R et al. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis. *Spine* 2000; 25:82-90.
- 6 Langeron O et al. Effects of propofol, propofol-nitrous oxide and midazolam on cortical somatosensory evoked potentials during sufentanil anaesthesia for major spinal surgery *British Journal of anaesthesia* 1999;82:340-5
- 7 Pelosi L et al. Intraoperative motor evoked potentials to transcranial electrical stimulation during two anaesthetic regimens. *Clin Neurophysiology* 2001;112:1076-87
- 8 McLeod et al. Spinal cord injury and direct laryngoscopy—the legend lives on *British journal of anaesthesia* 2000;84: 705-9
- 9 Pennefather SH, Russell GN Placement of double lumen tubes—time to shed light on an old problem *British journal of anaesthesia* 2000;84(3): 308-10
- 10 Chang Kil Park The effect of patient positioning on intraabdominal pressure and blood loss in spinal surgery *Anesthesia Analgesia* 2000;91:552-7.
- 11 Lee L.A et al. The ASA postoperative visual loss registry *Anesthesiology* 2006; 105:652-9
- 12 Urban et al. The efficacy of antifibrinolytics in the reduction of blood loss during complex adult reconstructive spine surgery *Spine* 2001;26: 1152-6
- 13 Meyer PR Operative neurological complications resulting from thoracic and lumbar spine internal fixation. *Clin Orthop* 1988;237:125-31
- 14 Anonymous assessment: intraoperative neurophysiology. Report of therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 1990;40:1644-6.
- 15 Grottke O et al. Intraoperative wake-up test and postoperative emergence in patients undergoing spinal surgery: a comparison of intravenous and inhaled anesthetic techniques using short-acting anesthetics *Anesthesia Analgesia* 2004;99:1521-7.
- 16 Accadbled F Spinal Cord monitoring in scoliosis surgery using an epidural electrode. Results of a prospective, consecutive series of 191 cases *Spine* 2006;31:2614-2623.
- 17 Vanboerum et al. A comparison of the effects of patient controlled analgesia with intravenous opioids versus epidural analgesia with intravenous opioids versus epidural analgesia on recovery after surgery for idiopathic scoliosis. *Spine* 2000;25: 2355-7.
- 18 Lowry KJ et al. Postoperative Pain control using epidural catheters after anterior spinal fusion for adolescent scoliosis *Spine* 2001;26: 1290-1293.
- 19 Gwartz KH et al. The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5969 surgical patients at Indiana University Hospital *Anesthesia Analgesia* 1999;88:599-604.
- 20 Faciszewski T et al. The surgical and medical perioperative complications of anterior spinal fusion surgery in the thoracic and lumbar spine in adults: a review of 1223 procedures. *Spine* 1995;20:1592-9.
- 21 Horlocker TT et al. Spinal and epidural blockade and preoperative low molecular weight heparin: smooth sailing on the Titanic *Anesthesia Analgesia* 1998;86:1153-6.
- 22 Lassen MR et al. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines American College of Chest Physicians (8th Edition). *Chest* 2008; 133: 381S-451S.
- 23 Lee LA et al. The American Society of Anesthesiologists postoperative visual loss registry. *Anesthesiology* 2006;105:652-9.
- 24 Mirski MA et al. Diagnosis and treatment of vascular embolism. *Anesthesiology* 2007;106:164-77.
- 25 Ingelmo I et al. Et al. Recomendacione – guía- en la lesión medular aguda intraoperatoria en cirugía correctora del raquis. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2010; 57:103-108.