



Complicaciones en cirugía de columna: enfoque del neuroanestesiólogo

Dra. Ana Cristina Aguirre-Espinosa*

* Médico Neuroanestesiólogo. Nuevo Hospital Civil de Guadalajara «Dr. Juan I Menchaca» Guadalajara, Jal.

El manejo quirúrgico de la deformidad espinal puede proporcionar mejoras significativas en el dolor, discapacidad y calidad de vida. Sin embargo, estos procedimientos son técnicamente exigentes y están asociados con una alta tasa de complicaciones. Las tasas reportadas en la literatura son variadas y oscilan entre el 14 y 71%. Se ha demostrado que las tasas de complicaciones aumentan para los pacientes sometidos a cirugía de revisión, osteotomías de más de tres niveles y pacientes de edad avanzada^(1,2). Dado el envejecimiento de la población y las mayores expectativas de vida, la deformidad espinal es un problema de salud de creciente importancia⁽¹⁾. La enfermedad degenerativa de la columna incluye estenosis espinal, espondilolistesis degenerativa, artropatía de articulación facetaria, escoliosis lumbar *de novo* y fracturas de compresión osteoporóticas⁽³⁾.

Las comorbilidades como la hipertensión, diabetes mellitus, enfermedad cardíaca, índice de masa corporal aumentado y antecedentes de malignidad aumentan la tasa de complicaciones^(4,5). Los pacientes mayores de 69 años, como lo demuestran Daub et al., tienen nueve veces más probabilidades de tener una complicación mayor, cuando se realiza el procedimiento espinal complejo⁽⁶⁾. La capacidad de identificar con precisión a estos pacientes preoperatoriamente constituye un desafío⁽⁷⁾.

Actualmente no existe una definición consistente de lo que constituye una complicación o un evento adverso en la literatura sobre la cirugía de columna. Los autores de algunas series varían respecto a lo que clasifican como a complicación menor y mayor⁽⁴⁾. Las complicaciones transquirúrgicas son las más frecuentes y de ellas la pérdida excesiva de sangre. Factores quirúrgicos como el tiempo, aumentan el riesgo de complicaciones. Los pacientes cuyo procedimiento duró entre 120-180 minutos tuvieron mayor riesgo (OR: 1.77). Este

riesgo aumentó aún más en pacientes cuyo procedimiento duró más de 180 minutos (OR: 3.07). Se ha determinado una tasa de complicación 1.9 a 2.95 veces mayor en los pacientes sometidos a fusión que en aquellos sometidos a descompresión solamente⁽³⁾. La instrumentación y el abordaje quirúrgico abierto también han demostrado un papel predisponente en el desarrollo de complicaciones⁽⁸⁾.

Smith et al. reportaron una tasa de mortalidad perioperatoria (dentro de las seis semanas de la cirugía) de 0.6%⁽⁹⁾. Las muertes perioperatorias reportadas fueron secundarias a embolia pulmonar, lesión de la vena cava inferior y lesión esplénica^(8,9) (Cuadro I).

PÉRDIDA VISUAL POSTOPERATORIA (PVPO)

La pérdida visual postoperatoria, después de cirugía de columna vertebral en posición prona es una complicación postoperatoria rara pero devastadora. La incidencia reportada en la literatura varía entre 0.028% y 1.3%. Hay cuatro causas reconocidas. 1) *Neuropatía óptica isquémica (NOI)*, aproximadamente 89% (dos formas diferentes de NOI, anterior y posterior)^(5,8). La NOI posterior es más común, ya que su suministro vascular se deriva de los pequeños vasos piales que son incapaces de controlar la autorregulación⁽⁸⁾. La causa NOI todavía no se entiende completamente, pero la anemia perioperatoria, hipotensión, aumento de la presión venosa, posición quirúrgica de la cabeza, aumento de la presión del LCR, embolia, edema facial u orbitario, y la presión ocular directa son los factores etiológicos más frecuentes. Otros factores incluyen sexo masculino, cirugía prolongada y aumento de la PIO. Además, las comorbilidades preexistentes, como hipertensión sistémica, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, arteriosclerosis, cardiopatía y tabaquismo se han identificado

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Cuadro I. Complicaciones perioperatorias en cirugía de columna^(1,4-6).

Complicación mayor	Complicación Menor	Complicaciones neurológicas
<i>Eventos perioperatorios produciendo un efecto perjudicial, requiriendo una intervención adicional significativa incluyendo reoperación</i>	<i>Evento perioperatorio que produce solamente un efecto perjudicial transitorio, sin necesidad de intervención adicional</i>	
Infección profunda de la herida	Excesiva pérdida sanguínea que requiere transfusión	Lesión de la raíz nerviosa
Embolia pulmonar	Parálisis de C5 después de laminectomía cervical	Cambio de estado mental
Mala colocación del injerto que requiere reoperación	Disfagia transitoria	Déficit neurológico transitorio (más común en espondilolistesis)
Re-intubación/traqueotomía	Infección de la línea arterial	Neuralgia femoral
Sepsis	Infección del tracto urinario	Mielopatía
Pérdida visual postoperatoria	Infección súbita de la herida	Parálisis del nervio peroneo
Accidente cerebrovascular	Trombosis venosa profunda	Hematoma epidural
Neumonía con traqueotomía	Neumonía	Síndrome de cauda equina
Infarto de miocardio transoperatorio o postoperatorio	Retención urinaria	Parálisis
Arritmias	Neumotórax	Otro
Lesión vascular/orgánica	Durotomía	
Hemoneumotórax		
Muerte		

como factores de riesgo adicionales^(5,8). 2) *Oclusión de la arteria central de la retina (OACR)* (aproximadamente 11%). Suele ser causada por la compresión intraoperatoria del ojo en presencia de hipotensión, shock o anestesia prolongada^(8,10). 3) *Infarto cortical* y 4) *Lesiones oculares externas*.

El mecanismo fisiopatológico de la pérdida visual postoperatoria es aún poco claro y probablemente multifactorial⁽¹⁰⁾.

La pérdida visual con oftalmoplejía es aún más raro. Hasta la fecha, se han reportado 13 casos de pérdida visual junto con oftalmoplejía. Hollenhorst et al. reprodujeron pérdida visual y oftalmoplejía en siete monos rhesus utilizando compresión orbital durante 60 min en presencia de hipovolemia e hipotensión.

Tanto el anestesiólogo como el cirujano deben ser conscientes del posicionamiento del paciente. Se debe evitar cualquier compresión ocular, la pérdida sanguínea intraoperatoria y la hipotensión se deben vigilar estrechamente. Las bradarritmias durante la cirugía se deben vigilar cuidadosamente, ya que estos episodios pueden indicar estimulación vagal inducida por el aumento de la presión intraorbitaria.

El tratamiento oportuno incluye un examen oftalmológico completo. Una cantotomía lateral oportuna con cantólisis puede ayudar a prevenir una complicación devastadora en algunos casos. En la presentación aguda de un OACR, intervenciones como masaje ocular-digital, paracentesis de cámara anterior, trombólisis intravascular y medicamentos como vasodilatadores o acetazolamida para reducir la PIO pueden ayudar a

restaurar el flujo sanguíneo a la retina. El pronóstico para la recuperación visual total es bajo⁽⁸⁾.

Los expertos coinciden en que la posición de la cabeza del paciente debe colocarse al nivel o más alto que el corazón cuando sea posible. Los dispositivos de posicionamiento clásicos han sido modificados y diseñados para prevenir la compresión ocular mecánica⁽⁵⁾.

INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

La tasa de infección de la herida es menor en los casos tratados con una técnica mínimamente invasiva⁽⁸⁾. El índice de infección con un tiempo quirúrgico superior a cuatro horas aumenta 4,5 veces, el uso de implantes aumenta 1,9 veces el riesgo de infección. Se ha estimado que la infección quirúrgica de la columna puede aumentar los costos hasta cuatro veces⁽⁸⁾. La administración de antibióticos intravenosos es un sistema bien establecido para reducir la tasa de infección, pero la administración local de antibióticos se ha convertido en una posibilidad atractiva de profilaxis debido a que se alcanzan altas concentraciones directamente en estos sitios y la toxicidad sistémica es baja⁽⁸⁾.

DUROTOMÍA NO INTENCIONAL

Tiene una incidencia en el grupo de hernia discal lumbar (1.5-1.6%), en el grupo de estenosis lumbar (3.1-4.5%) y en

el grupo de espondilolistesis (6.5%). La cirugía de revisión se asocia generalmente con una mayor incidencia de durotomía no intencionada en comparación con la cirugía primaria⁽⁸⁾.

LA TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA (TVP) Y LA EMBOLIA PULMONAR (EP)

Son complicaciones potenciales significativas en cirugía de columna. La incidencia real se subestima porque sólo los pacientes sintomáticos son considerados en los estudios. Smith et al. reportaron tasas mayores cuando se utilizaron implantes. Los regímenes de heparina en dosis bajas reducen la frecuencia de la TVP y la EP en cirugía de columna, pero plantean algún riesgo de hemorragia postoperatoria que amenace la función neurológica. Por lo tanto, en pacientes con mayor riesgo debido a trastornos de la coagulación, una profilaxis mecánica también podría tener un papel importante, demostrando una eficacia comparable a los regímenes de dosis bajas de heparina⁽⁸⁾.

CIRUGÍA DE CORRECCIÓN DE ESCOLIOSIS

Es una compleja deformidad rotacional tridimensional que afecta la columna en el plano sagital, coronal y axial, y puede ser de origen congénito, neuromuscular o idiopática. Es una cirugía de alto riesgo por el tipo de complicaciones reportadas, entre ellas sangrado severo y lesión nerviosa⁽¹¹⁾. La tasa de complicaciones mayores es de alrededor del 40%, aunque si consideramos el sangrado, la cifra puede ascender hasta el 86%. Entre las otras complicaciones importantes se encuentran: coagulopatía, necesidad de ventilación mecánica mayor de 72 horas, infección en el 2% de los casos, lesión neurológica severa en el 5% incluida la paraplejía, pérdida visual entre el 0.05 y 1%, y mortalidad del 1 al 5%⁽¹¹⁾.

Es fundamental una evaluación preanestésica detallada. Dentro de los predictores de morbilidad se encuentran: edad del paciente, tabaquismo, estado nutricional, patologías tales como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes, osteoporosis, enfermedad coronaria y cerebrovascular, además del número de vértebras fusionadas, abordaje de la fusión, escoliosis de origen neuromuscular, grado de escoliosis mayor a 65°, hipertensión pulmonar con disfunción del ventrículo derecho, CVF y VEF1 menor de 60% del predicho, y si es inferior al 40%, algunos autores contraindican la cirugía por su alta mortalidad postoperatoria⁽¹¹⁾.

MIELOMENINGOCELE (MMC)

Se caracteriza por la protrusión de meninges a través de un defecto óseo de la línea media de la columna vertebral, formando un saco que contiene líquido cefalorraquídeo (LCR) y dejando una placa plana de tejido neural displásico (placode

neuronal)⁽¹²⁾. La malformación de Chiari II, definida como el desplazamiento hacia abajo del cerebelo, la médula y el cuarto ventrículo en el canal cervical, está comúnmente presente en estos niños, junto con hidrocefalia. Además, tienen una mayor incidencia de malformaciones intestinales, anomalías renales, malformaciones cardíacas y fistulas traqueoesofágicas⁽¹²⁾.

El manejo quirúrgico es un desafío, no sólo para la administración de anestesia, sino también por los comórbidos y anomalías sistémicas asociadas⁽¹²⁾. La malformación de Chiari II puede causar la compresión del cordón cervical y el tronco encefálico durante la manipulación cervical para asegurar la vía aérea. La hidrocefalia significativa conduce al aumento del perímetro cefálico y puede complicar aún más el manejo de la vía aérea. Pueden tener una respuesta disminuida a la hipoxia y ser susceptibles a episodios apneicos postoperatorios. El posicionamiento durante la inducción es importante, ya que la presión directa sobre el placode neural puede conducir a un aumento de la presión intracraneal⁽¹²⁾.

Chiari II es sintomática en el 20% de los niños, se manifiesta como disfunción del tronco encefálico y puede presentarse con estridor inspiratorio por parálisis de la cuerda vocal, apnea por hipoventilación central, disfunción de la deglución, bradicardia, nistagmo, torticolis, hipotonía, debilidad de las extremidades superiores y espasticidad⁽¹²⁾.

Debe realizarse una evaluación preoperatoria de los sistemas cardíaco, gastrointestinal y genitourinario, porque embriológicamente se forman simultáneamente con el sistema neurológico⁽¹²⁾.

La bradicardia es la complicación hemodinámica común. En casos de hipotensión que no responde a líquidos, la causa de la hipotensión inexplicada puede atribuirse a la pérdida repentina de LCR del saco que conduce a un aumento del gradiente de presión craneoespinal y, de allí, a herniación cerebral.

Las complicaciones respiratorias en el postoperatorio, especialmente en niños con malformación de Chiari, son hipoventilación, apnea del sueño y el mantenimiento prolongado de ventilación mecánica como resultado del trastorno estructural del centro de control respiratorio postmedular o de sus vías aferentes y eferentes. También puede ocurrir un paro respiratorio súbito resultante de un mal funcionamiento del shunt de LCR, lo que requiere una revisión quirúrgica de emergencia⁽¹²⁾.

RESECCIÓN DE TUMORES SACROCOCCÍGEOS (TSC)

Las principales causas de muerte durante la resección de grandes tumores sacrococcígeos en neonatos incluyen hemorragia, hipotermia, coagulopatía, transfusión extensa, alteraciones electrolíticas e incapacidad para proporcionar suficiente apoyo cardiopulmonar durante la manipulación intraoperatoria del

tumor⁽¹⁰⁾. Si el TSC es pequeño, la resección se realiza cuando el recién nacido se estabiliza y evalúa. Si hay hidrops fetal con insuficiencia cardíaca, el riesgo de supervivencia disminuye significativamente. Si el feto está maduro, se realiza cesárea de emergencia con posible resección del tumor sacrococcígeo⁽¹⁰⁾.

La evaluación preoperatoria es crítica, ya que estos niños tienen 5-25% de probabilidades de tener otras anomalías asociadas (hipoplasia pulmonar, peritonitis mecánica, atresia rectal, complicaciones renales y meningocele)⁽¹⁰⁾.

La lisis tumoral que conduce a hiperkalemia extrema puede ser una complicación letal. En caso de hiperkalemia se puede manejar con: gluconato de calcio, NaHCO₃, albúmina, insulina/glucosa, o Kayexelate en el quirófano durante la resección⁽⁵⁾. El manejo intraoperatorio puede ser complicado por dificultad para posicionar al paciente en posición supina para la intubación endotraqueal, dificultad para ventilar en posición prona, dificultad en la termorregulación, inestabilidad cardiovascular, coagulopatía, pérdida de sangre masiva o lisis tumoral. Las tasas de supervivencia oscilan entre el 77 y 94%⁽¹⁰⁾.

VALORACIÓN PREOPERATORIA PARA PACIENTES DE CIRUGÍA DE COLUMNA

Una evaluación preoperatoria específica para analizar el estado cardíaco, pulmonar, hematológico, mental, estado nutricional, densidad ósea, consumo de alcohol y tabaco, medicación preoperatoria, es fundamental. La historia clínica respiratoria es necesaria. Algunas de las razones de la alta incidencia de problemas pulmonares pueden incluir la deformidad de la columna preexistente que afecta el volumen pulmonar. La optimización pulmonar preoperatoria, siempre que sea posible, en aquellos pacientes identificados preoperatoriamente que tienen disfunción⁽²⁾. La evaluación debe ser realizada por un equipo multidisciplinario con familiaridad con el tipo de cirugía de columna que se va a realizar⁽⁶⁾.

POSICIÓN

Las venas epidurales están conectadas a la vena cava inferior a través de un sistema valvular venoso, y es así como el aumento de la presión intraabdominal genera de manera retrógrada un aumento en la presión de las venas epidurales, lo cual aumenta significativamente el sangrado. Existen varios estudios donde se ha demostrado que disminuir la presión sobre el abdomen en la posición prono, logra también disminuir el sangrado quirúrgico⁽¹¹⁾. Así mismo se deben proteger sitios de apoyo y prominencias óseas.

MONITOREO INTRAOPERATORIO

Se requiere un monitoreo anestésico básico, y además un control de presión arterial invasiva (escoliosis), una línea venosa

central de buen calibre (en cirugías que se prevé sangrado) y un monitoreo neurológico⁽¹¹⁾. Control de la temperatura, en cirugía de columna la hipotermia leve aumenta el sangrado. Un meta-análisis reportó que una disminución en la temperatura de un grado (de 36 a 35 °C) aumentó el sangrado en un 16% y la necesidad de transfusión en un 22%.⁽¹¹⁾

MONITOREO NEUROLÓGICO

Una de las complicaciones con más impacto es la lesión nerviosa. Se han descrito diferentes estrategias para disminuir este riesgo. Una de las primeras fue el despertar intraoperatorio para evaluación neurológica; pero esta prueba tiene claros inconvenientes: requiere suspensión de la cirugía, no se realiza al mismo tiempo del evento con riesgo de lesión y no es continua⁽¹¹⁾.

Los potenciales evocados somato-sensoriales representan respuestas corticales o subcorticales al estímulo de un nervio periférico; evalúan las vías ascendentes; usan un promedio de las respuestas en el último minuto, y son el monitoreo neurológico más usado en cirugía mayor de columna. Sin embargo, la literatura reporta varias críticas a éstos, entre ellas, el hecho de que no evalúan las vías descendentes (vías motoras), que por usar un promedio de las respuestas no dan una evaluación en tiempo real, y que reportan falsos positivos y negativos⁽¹¹⁾.

Los potenciales evocados motores evalúan la vía descendente: realizando un estímulo a nivel espinal o cortical, se evalúa la respuesta motora periférica, generalmente asociada a trazado electromiográfico continuo. Los potenciales motores se pueden alterar con la hipotermia, hipotensión, hipercapnia y con medicamentos como halogenados y bloqueadores musculares. Es así que la técnica más recomendada es la anestesia intravenosa total, evitando el efecto de los bloqueantes neuromusculares durante el intraoperatorio; en la intubación se recomienda usar dosis bajas de bloqueante muscular, del grupo de duración corta o intermedia⁽¹¹⁾.

Se puede obtener una reducción de complicaciones neurológicas con el uso constante de neuromonitorización intraoperatoria, especialmente en procedimientos quirúrgicos de alto riesgo neurológico como reducción de la espondilolistesis u osteotomías en la cirugía de deformidad⁽⁸⁾.

CONCLUSIÓN

La cirugía de columna tiene un riesgo importante de complicaciones mayores, entre ellas el sangrado severo y el déficit neurológico. Por lo tanto, el equipo quirúrgico debe tener un plan organizado con medidas y monitoreo orientado a lograr el mejor resultado⁽¹¹⁾.

Evaluar los factores de riesgo asociados con complicaciones mayores es una parte esencial del proceso de toma de

decisiones. Dada la mayor aplicación de la instrumentación, especialmente para las enfermedades degenerativas, una mejor estimación de complicaciones quirúrgicas clínicamente relevantes podría facilitar al equipo quirúrgico un análisis de riesgo-beneficio más completo antes de la cirugía^(4,8).

Es importante reconocer que no todas las complicaciones son igualmente impactantes y que muchos, sino la mayoría, probablemente tienen un efecto mínimo o nulo en el resultado final del paciente. Sin embargo, también es importante reconocer que algunas de las complicaciones que no afectan los resultados a largo plazo, pueden tener un impacto en la duración de la estancia hospitalaria, la necesidad de procedimientos invasivos (incluida la reoperación) y las tasas de recuperación⁽⁵⁾.

Adicionalmente, el equipo quirúrgico puede planificar de acuerdo a la operación y puede emplear técnicas adicionales y/o medidas preventivas para reducir complicaciones⁽³⁾.

En los neonatos sometidos a cirugías de columna, los anestesiólogos deben considerar la fisiopatología relacionada con la edad al planear la anestesia. A veces estos niños plantean problemas debido a las anomalías asociadas. Por lo tanto, el papel de la meticulosa preparación preoperatoria, el monitoreo intraoperatorio y la anticipación de las complicaciones postoperatorias no pueden ser exagerados⁽¹²⁾. En este caso se resalta la importancia de entender la fisiología neonatal y ser capaz de manejar clínicamente la inestabilidad cardiovascular, la transfusión masiva, la hipotermia y los trastornos de la coagulación en el quirófano⁽¹⁰⁾.

REFERENCIAS

1. Bianco K, Norton R, Schwab F, Smith JS, Klineberg E, Obied I, et al. Complications and intercenter variability of three-column osteotomies for spinal deformity surgery: a retrospective review of 423 patients. *Neurosurg Focus*. 2014;36:E18.
2. Samdani AF, Belin EJ, Bennett JT, Miyanji F, Pahys JM, Shah SA, et al. Major perioperative complications after spine surgery in patients with cerebral palsy: assessment of risk factors. *Eur Spine J*. 2016;25:795-800.
3. Saleh A, Thirukumaran C, Mesfin A, Molinari RW. Complications and readmission after lumbar spine surgery in elderly patients: an analysis of 2,320 patients. *Spine J*. 2017; pii: S1529-9430(17)30127-4. doi: <http://dx.doi.org/doi: 10.1016/j.spinee.2017.03.019>
4. Campbell TG, Yadla S, Malone J, Maltenfort MG, Harrop JS, Sharan AD, et al. Complications related to instrumentation in spine surgery: a prospective analysis. *Neurosurg Focus*. 2011;31:E10.
5. Uribe AA, Baig MN, Puente EG, Viloria A, Mendel E, Bergese S. Current intraoperative devices to reduce visual loss after spine surgery. *Neurosurg Focus*. 2012;33:E14.
6. Proietti L, Scaramuzzo L, Schiro GR, Sessa S, Logroscino C. Complications in lumbar spine surgery: a retrospective analysis. *Indian J Orthop*. 2013;47:340-345.
7. Scheer JK, Smith JS, Schwab F, Lafage V, Shaffrey CI, Bess S, et al. Development of a preoperative predictive model for major complications following adult spinal deformity surgery. *J Neurosurg Spine*. 2017;1-8. doi: 10.3171/2016.10.SPINE16197
8. Mukherjee B, Alam MS. Acute visual loss with ophthalmoplegia after spinal surgery: Report of a case and review of the literature. *Indian J Ophthalmol*. 2014;62:963-965.
9. Smith JS, Klineberg E, Lafage V, Shaffrey CI, Schwab F, Lafage R, et al. Prospective multicenter assessment of perioperative and minimum 2-year postoperative complication rates associated with adult spinal deformity surgery. *J Neurosurg Spine*. 2016;25:1-14.
10. Abraham E, Parray T, Ghafoor A. Complications with massive sacrococcygeal tumor resection on a premature neonate. *J Anesth*. 2010;24:951-954.
11. Rivera DR, Londoño W, González OM, Hoyos V. Anestesia y corrección de escoliosis idiopática severa en paciente testigo de Jehová. Artículo de revisión aprovechando un caso. *Rev Colomb Anestesiol*. 2012;40:323-331.
12. Singh D, Rath GP, Dash HH, Bithal PK. Anesthetic concerns and perioperative complications in repair of myelomeningocele a retrospective review of 135 cases. *J Neurosurg Anesthesiol*. 22, 11-15.