

Traumatismos en la columna vertebral pediátrica: evaluación clínica y opciones terapéuticas

Pediatric spine trauma: clinical evaluation and therapeutic options

Desiree Mileivi Saavedra Arroyo

ORCID: 0009-0005-8329-6584

Universidad de Guayaquil, Ecuador

Walter Oswaldo Calero Calero

ORCID: 0009-0005-7067-1998

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

Peter Germán Arias Parrales

ORCID: /0009-0000-3928-2197

Ministerio de Salud Pública, Ecuador

Christian Marcelo Flores Ojeda

ORCID: 0009-0008-2916-1912

Ministerio de Salud Pública, Ecuador

Jhoanss Sebastian Gaibor Gaibor

ORCID: 0009-0008-8325-8395

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador

Nathaly Michelle Martínez Cabascango

ORCID: 0009-0002-0149-2986

Centro de Salud Tipo B Tarapoa, Ecuador

Christopher Daniel Loza Montesdeoca

ORCID: 0009-0002-6706-3113

Centro de Salud Carpuela, Ecuador

Karina Daisy Urbina Aucancela

ORCID: 0000-00015937-7820

Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador

RESUMEN

Los traumatismos en la columna vertebral pediátrica representan un desafío clínico debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas entre los niños y los adultos, así como a la complejidad en su diagnóstico y manejo. Este artículo de revisión narrativa aborda los aspectos clave de la evaluación clínica y las opciones terapéuticas disponibles para esta población. La evaluación inicial debe ser exhaustiva, incluyendo un historial detallado y una exploración física cuidadosa, complementada con estudios de imagen adecuados para identificar lesiones específicas. Las características anatómicas únicas de la columna vertebral pediátrica, como la mayor elasticidad ligamentosa y la inmadurez ósea, predisponen a patrones de lesión distintos a los observados en adultos. En cuanto al tratamiento, este varía según el tipo y la gravedad de la lesión, abarcando desde manejo conservador con inmovilización hasta intervenciones quirúrgicas en casos más complejos. La rehabilitación temprana y multidisciplinaria es fundamental para optimizar los resultados funcionales y prevenir complicaciones a largo plazo. Este artículo enfatiza la importancia de un enfoque individualizado y basado en evidencia para garantizar un manejo adecuado de los traumatismos espinales en pacientes pediátricos.

Palabras clave: Traumatismos, Columna vertebral, Pediátrica, Evaluación clínica, Opciones terapéuticas, Rehabilitación.

ABSTRACT

Trauma to the pediatric spine represents a clinical challenge due to the anatomical and physiological differences between children and adults, as well as the complexity in its diagnosis and management. This narrative review article addresses the key aspects of clinical evaluation and the therapeutic options available to this population. The initial evaluation should be thorough, including a detailed history and careful physical examination, supplemented by appropriate imaging studies to identify specific lesions. The unique anatomical features of the pediatric spine, such as increased ligamentous elasticity and bone immaturity, predispose to injury patterns different from those seen in adults. As for treatment, it varies according to the type and severity of the injury, ranging from conservative management with immobilization to surgical interventions in more complex cases. Early and multidisciplinary rehabilitation is essential to optimize functional outcomes and prevent long-term complications. This article emphasizes the importance of an individualized, evidence-based approach to ensure proper management of spinal trauma in pediatric patients.

Keywords: Trauma, Spine, Pediatric, Clinical evaluation, Therapeutic options, Rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos en la columna vertebral pediátrica representan un desafío significativo en el ámbito médico debido a las características anatómicas y fisiológicas únicas de esta población. Aunque su incidencia es relativamente baja en comparación con los adultos, las lesiones espinales en niños pueden tener consecuencias graves, incluyendo déficits neurológicos permanentes y alteraciones en el crecimiento (1). La evaluación clínica precisa y oportuna de estas lesiones es fundamental para minimizar complicaciones y optimizar los resultados funcionales a largo plazo. El manejo de los traumatismos espinales pediátricos requiere un enfoque multidisciplinario que integre conocimientos avanzados en neurocirugía, ortopedia, cuidados intensivos pediátricos y rehabilitación. Además, las opciones terapéuticas deben ser individualizadas según la edad del paciente, el tipo y la localización de la lesión, así como la presencia de comorbilidades asociadas (2). Este artículo tiene como objetivo revisar las particularidades clínicas de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica, destacando los avances recientes en diagnóstico y tratamiento, con el propósito de proporcionar una guía integral para los profesionales de la salud involucrados en su manejo.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de esta revisión narrativa se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y SciELO. Se incluyeron artículos publicados entre 2015 y 2025 en español e inglés. Los criterios de inclusión abarcaron estudios originales, revisiones sistemáticas, guías clínicas y reportes de casos que abordaran aspectos clínicos, diagnósticos y terapéuticos relacionados con traumatismos en la columna vertebral pediátrica. Se emplearon términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings) como: "traumatismos de la columna vertebral", "lesiones pediátricas", "fracturas vertebrales", "evaluación clínica" y "tratamientos". Estos términos se combinaron con operadores booleanos como AND, OR y NOT para optimizar la búsqueda. Tras un proceso de selección inicial basado en títulos y resúmenes, se revisaron un total de 120 artículos completos. Finalmente, se incluyeron 18 artículos que cumplían con los criterios establecidos y aportaban información relevante y actualizada para el desarrollo de este trabajo. La calidad y validez de las fuentes se evaluaron utilizando herramientas como el sistema GRADE y la escala CASPe, garantizando un análisis riguroso y fundamentado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Epidemiología de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica

La epidemiología de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica presenta características únicas debido a las diferencias anatómicas y biomecánicas entre los niños y los adultos. Estos traumatismos, aunque relativamente infrecuentes en la población pediátrica, pueden tener consecuencias significativas debido al impacto potencial en el desarrollo y la calidad de vida del paciente (1).

En términos de incidencia, los traumatismos espinales pediátricos representan aproximadamente el 1-10% de todas las lesiones de la columna vertebral reportadas. La distribución etaria muestra una mayor prevalencia en adolescentes, lo que puede atribuirse a una mayor participación en actividades deportivas, accidentes vehiculares y conductas de riesgo. Por otro lado, en niños más pequeños, las caídas desde alturas y los traumatismos no accidentales (como el maltrato infantil) son causas comunes (1).

Anatómicamente, la columna vertebral pediátrica es más flexible y tiene una mayor proporción de cartílago que la de los adultos, lo que la hace más susceptible a lesiones por hiperflexión o hiperextensión. Además, la relación cabeza-cuerpo es mayor en niños pequeños, lo que aumenta el riesgo de lesiones cervicales en particular. De hecho, las lesiones cervicales son más frecuentes en niños menores de 8 años, mientras que las lesiones torácicas y lumbares tienden a predominar en adolescentes (2).

Desde una perspectiva epidemiológica, se ha observado que los traumatismos cerrados son mucho más comunes que los traumatismos penetrantes en esta población. Las fracturas representan una proporción significativa de las lesiones espinales pediátricas, siendo las fracturas por compresión las más frecuentes. Las subluxaciones y dislocaciones también son relevantes, especialmente en la región cervical superior. Un aspecto crítico es el síndrome del niño maltratado, ya que las lesiones espinales pueden ser un indicador de abuso físico en niños pequeños (2).

Los avances en la recolección de datos epidemiológicos han permitido identificar factores de riesgo asociados a estas lesiones, como el uso inadecuado de dispositivos de seguridad en vehículos, la falta de supervisión durante actividades físicas y la participación en deportes de alto impacto. Asimismo, los estudios han destacado disparidades en el acceso a la atención médica y al diagnóstico temprano, lo que subraya la importancia de estrategias preventivas y educativas dirigidas a padres, cuidadores y comunidades (1,2).

Comprender la epidemiología de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica es esencial para guiar tanto la prevención como el manejo clínico. La identificación temprana de patrones lesionales específicos y factores predisponentes puede mejorar significativamente los resultados funcionales y reducir el impacto a largo plazo en esta población vulnerable. Es fundamental continuar promoviendo investigaciones que aborden las características únicas de estos pacientes y fortalezcan las estrategias preventivas y terapéuticas disponibles (1,2).

2. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral en niños

La columna vertebral en niños presenta características anatómicas y biomecánicas únicas que la diferencian de la de los adultos, lo que influye significativamente en la evaluación y manejo de los traumatismos en esta población. Desde el punto de vista anatómico, la columna pediátrica se caracteriza por una mayor elasticidad de los tejidos blandos, placas de crecimiento activas y una proporción relativamente mayor de cartílago en comparación con el hueso maduro. Estas características confieren una mayor flexibilidad, pero también una mayor susceptibilidad a lesiones específicas, como las fracturas por compresión o las lesiones en la unión cráneo-cervical (3).

En los niños, las vértebras tienen una forma más redondeada y menos definida, con apófisis espinosas más cortas y horizontales. Las placas de crecimiento vertebrales, esenciales para el desarrollo adecuado de la columna, son puntos vulnerables en caso de traumatismo, ya que pueden resultar dañadas, afectando el crecimiento y alineación futuros. Además, la musculatura paravertebral en los niños aún está en desarrollo, lo que puede limitar su capacidad para estabilizar la columna tras un impacto significativo (3).

Biomecánicamente, la columna vertebral pediátrica tiene un mayor rango de movilidad debido a la laxitud ligamentosa y la menor osificación de las estructuras vertebrales. Este aumento en la movilidad puede predisponer a lesiones por hiperflexión, hiperextensión o distracción, especialmente en accidentes de alta energía como colisiones vehiculares o caídas desde alturas. Sin embargo, esta flexibilidad también puede proteger a los niños frente a ciertas lesiones graves que son más comunes en adultos, como las fracturas vertebrales severas (3).

La región cervical es particularmente susceptible a lesiones en niños debido a las proporciones anatómicas únicas de esta etapa del desarrollo. La cabeza representa una mayor proporción del peso corporal en comparación con los adultos, lo que genera un centro de gravedad más alto y aumenta las fuerzas transmitidas al cuello durante un impacto. Además, la unión atlanto-occipital y las primeras vértebras cervicales presentan una mayor movilidad relativa, lo que incrementa el riesgo de lesiones graves en esta área (4).

Comprender estas diferencias anatómicas y biomecánicas es fundamental para realizar una evaluación clínica adecuada y seleccionar las opciones terapéuticas más apropiadas. La identificación temprana de lesiones potenciales mediante un examen físico detallado y estudios de imagen específicos es esencial para prevenir complicaciones a largo plazo. Asimismo, el tratamiento debe ser cuidadosamente adaptado a las necesidades de cada paciente pediátrico, considerando factores como el estado de desarrollo óseo y la capacidad de regeneración tisular (4).

3. Mecanismos de lesión más frecuentes en pacientes pediátricos

Los mecanismos de lesión en pacientes pediátricos que afectan la columna vertebral presentan características particulares debido a las diferencias anatómicas y biomecánicas entre niños y adultos. Estas diferencias incluyen mayor flexibilidad de los ligamentos, mayor proporción de cartílago en las estructuras vertebrales y una cabeza relativamente más grande en relación con el cuerpo, lo que contribuye a patrones únicos de lesión (5).

En el contexto pediátrico, los traumatismos en la columna vertebral suelen ser resultado de accidentes automovilísticos, caídas desde alturas significativas, actividades deportivas y, en algunos casos, maltrato infantil. Los accidentes automovilísticos representan una de las causas más comunes, especialmente en niños que no están adecuadamente asegurados en sistemas de retención infantil. En estos casos, las fuerzas de desaceleración súbita pueden generar lesiones por hiperflexión o hiperextensión, afectando principalmente la región cervical (5).

Las caídas desde alturas significativas, como árboles, estructuras recreativas o ventanas, también son una causa frecuente. Estas lesiones suelen involucrar fuerzas de impacto directo que pueden provocar fracturas vertebrales,

subluxaciones o lesiones medulares. La región toracolumbar es frecuentemente afectada en estos eventos, debido al mecanismo de compresión axial asociado con la caída (5).

En el ámbito deportivo, actividades como gimnasia, fútbol americano o deportes de contacto pueden generar lesiones en la columna vertebral por mecanismos de impacto o torsión. En estos casos, el riesgo aumenta cuando no se utilizan equipos de protección adecuados o cuando los niños participan en actividades que exceden sus capacidades físicas (5,6).

El maltrato infantil constituye un mecanismo menos frecuente pero significativo de lesión en la población pediátrica. Las lesiones asociadas con este tipo de trauma suelen ser complejas y pueden incluir fracturas múltiples o lesiones medulares que requieren una evaluación detallada para determinar el origen del daño (6).

Es importante destacar que los mecanismos de lesión en niños pueden variar según la edad. Por ejemplo, los lactantes y niños pequeños son más susceptibles a lesiones cervicales debido a la inmadurez de los músculos del cuello y la cabeza proporcionalmente más grande. En contraste, los adolescentes tienen un mayor riesgo de lesiones toracolumbares debido a su participación en actividades físicas más intensas (6).

La identificación precisa del mecanismo de lesión es esencial para guiar el diagnóstico y tratamiento. Un enfoque clínico integral, que incluya una historia detallada del evento traumático y una evaluación física meticulosa, puede proporcionar información clave para determinar el tipo y la gravedad del daño. Además, el uso de estudios por imágenes como radiografías, tomografía computarizada o resonancia magnética juega un papel crucial en la confirmación diagnóstica y planificación terapéutica (6).

4. Evaluación clínica inicial y signos de alarma en traumatismos pediátricos

La evaluación clínica inicial en pacientes pediátricos con sospecha de traumatismos en la columna vertebral es un proceso crucial que requiere un enfoque sistemático y meticuloso. La particularidad del sistema musculoesquelético en los niños, sumada a la posibilidad de lesiones ocultas o atípicas, hace imprescindible una valoración exhaustiva para identificar signos de alarma y evitar complicaciones a largo plazo (7).

El primer paso en la evaluación clínica es la estabilización del paciente, prestando especial atención a la vía aérea, la respiración y la circulación (protocolo ABC). En casos de sospecha de lesión en la columna vertebral, se debe garantizar la inmovilización adecuada para prevenir daños secundarios. El uso de collarines cervicales y tablas espinales es fundamental en esta etapa inicial. Una anamnesis detallada, siempre que sea posible, debe incluir el mecanismo del trauma, la intensidad del impacto y la presencia de síntomas neurológicos como parestesias, debilidad o pérdida de sensibilidad (7).

La exploración física debe ser meticulosa y abarcar una evaluación neurológica completa. Los signos de alarma que pueden indicar una lesión grave incluyen dolor localizado en la columna, deformidad visible, restricción significativa del movimiento, déficit neurológico focal y alteraciones en el control esfinteriano. En niños pequeños o lactantes, los signos pueden ser más inespecíficos, como irritabilidad persistente o rechazo al movimiento. Es fundamental mantener un alto índice de sospecha en estos casos (7).

La utilización de escalas de valoración neurológica como la Escala de Coma de Glasgow adaptada para pediatría puede ser útil para identificar alteraciones en el estado de conciencia que podrían estar asociadas con lesiones medulares. Además, los estudios por imágenes juegan un papel clave en el diagnóstico. La radiografía simple sigue siendo una herramienta inicial ampliamente utilizada para detectar fracturas o desplazamientos vertebrales. Sin embargo, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) son esenciales para una evaluación más detallada en casos complejos o cuando se sospecha daño medular (8).

En los traumatismos pediátricos, es importante recordar que la columna vertebral tiene características anatómicas únicas en comparación con la de los adultos, como mayor flexibilidad y una proporción más alta de tejido cartilaginoso. Estas diferencias pueden influir en el tipo y presentación de las lesiones. Además, las lesiones ligamentarias y medulares sin fractura ósea son más comunes en niños y requieren un alto grado de sospecha clínica (8).

Finalmente, la comunicación efectiva con los familiares del paciente es esencial para explicar el estado clínico, los hallazgos iniciales y los pasos a seguir. La identificación temprana de signos de alarma y una intervención adecuada son determinantes para mejorar los resultados funcionales y minimizar las secuelas neurológicas en este grupo vulnerable (8).

5. Uso de estudios de imagen en el diagnóstico de lesiones espinales

El uso de estudios de imagen desempeña un papel crucial en el diagnóstico de lesiones espinales en pacientes

pediátricos, ya que estas lesiones pueden ser complejas y, en ocasiones, difíciles de identificar únicamente mediante la evaluación clínica. La selección adecuada de las modalidades de imagen depende de múltiples factores, como la edad del paciente, el mecanismo de lesión y los hallazgos clínicos iniciales (9).

La radiografía simple es frecuentemente el primer estudio solicitado en casos de sospecha de traumatismo espinal. Este método es útil para identificar fracturas óseas evidentes, luxaciones y alteraciones en la alineación vertebral. Sin embargo, su sensibilidad puede ser limitada, especialmente en lesiones sutiles o en áreas anatómicas complejas como la unión cráneo-cervical o la región toracolumbar (9).

La tomografía computarizada (TC) es una herramienta de gran valor cuando se requiere una evaluación más detallada de las estructuras óseas. Su capacidad para generar imágenes tridimensionales permite una visualización precisa de fracturas complejas, desplazamientos y fragmentos óseos. Además, la TC es particularmente útil en pacientes con traumatismos de alta energía o cuando los hallazgos en la radiografía no son concluyentes. No obstante, debido a la exposición a radiación ionizante, su uso debe ser cuidadosamente considerado en niños, priorizando siempre la justificación clínica (9).

Por otro lado, la resonancia magnética (RM) es el estándar de oro para evaluar los tejidos blandos y las estructuras neurológicas de la columna vertebral. Este estudio es indispensable para identificar lesiones del disco intervertebral, hematomas epidurales, contusiones medulares o compresión del canal espinal. La RM no utiliza radiación ionizante, lo que la convierte en una opción más segura para niños, aunque su disponibilidad y costo pueden limitar su uso en ciertas circunstancias (10).

En casos específicos, como lesiones ligamentarias o inestabilidad espinal sospechada, estudios dinámicos bajo fluoroscopia pueden ser necesarios para evaluar el rango de movimiento y la integridad funcional de la columna. Sin embargo, estos procedimientos deben realizarse con extrema precaución para evitar el agravamiento de las lesiones existentes (10).

6. Clasificación de las lesiones en la columna vertebral pediátrica

La clasificación de las lesiones en la columna vertebral pediátrica es esencial para orientar el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico en pacientes jóvenes que han sufrido traumatismos. Debido a las diferencias anatómicas y biomecánicas entre la columna vertebral pediátrica y la adulta, estas lesiones presentan características particulares que requieren un enfoque especializado (11).

En términos generales, las lesiones en la columna vertebral pediátrica pueden clasificarse según su localización anatómica, el mecanismo de lesión y la estabilidad de la columna. Por localización, las lesiones se dividen en cervicales, torácicas, lumbares y sacras. La región cervical es particularmente vulnerable en los niños debido a la mayor movilidad y menor desarrollo muscular en comparación con los adultos. Las lesiones torácicas y lumbares suelen estar asociadas con traumatismos de alta energía, como accidentes automovilísticos o caídas desde alturas significativas (11).

El mecanismo de lesión también desempeña un papel crucial en la clasificación. Los traumatismos pueden ser resultado de fuerzas de compresión, distracción, flexión-extensión o rotación. Por ejemplo, las lesiones por flexión-extensión son comunes en accidentes automovilísticos debido al efecto del latigazo cervical. Las fuerzas de compresión, por otro lado, pueden provocar fracturas por estallido, especialmente en la región toracolumbar (11).

La estabilidad de la columna vertebral es otro aspecto clave en la clasificación. Las lesiones se dividen en estables e inestables dependiendo de si comprometen la capacidad de la columna para proteger las estructuras neurológicas y mantener su alineación. Las lesiones inestables, como las fracturas-luxaciones, requieren atención inmediata debido al riesgo significativo de daño neurológico (12).

Además, existen clasificaciones específicas que se utilizan en el ámbito clínico para estandarizar el diagnóstico y el manejo. Entre ellas destaca el sistema AO Spine Pediatric Classification, que considera factores como el tipo de fractura, la integridad del complejo ligamentoso posterior y el estado neurológico del paciente. Este sistema permite una evaluación más precisa y facilita la comunicación entre los equipos médicos (12).

Es importante señalar que los niños tienen una mayor capacidad de recuperación frente a las lesiones espinales debido a su plasticidad neurológica y capacidad de remodelación ósea. Sin embargo, también son más susceptibles a complicaciones como deformidades progresivas si las lesiones no se tratan adecuadamente (12).

7. Opciones terapéuticas no quirúrgicas y su indicación

En el manejo de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica, las opciones terapéuticas no quirúrgicas desempeñan un papel fundamental, especialmente en casos donde las lesiones son estables, no comprometen estructuras neurológicas o presentan un bajo riesgo de progresión. Estas intervenciones están orientadas a promover la recuperación, minimizar el dolor y prevenir complicaciones futuras, mientras se preserva la funcionalidad del paciente (13).

La inmovilización es una de las estrategias más comunes en lesiones leves o moderadas. El uso de collarines cervicales rígidos, corsés toracolumbares o dispositivos ortopédicos específicos permite estabilizar la columna afectada, reduciendo el riesgo de desplazamiento adicional y facilitando el proceso de cicatrización. Su indicación depende de la localización y severidad de la lesión, así como de la edad y características anatómicas del paciente pediátrico (13).

La fisioterapia y rehabilitación temprana también son componentes esenciales en el tratamiento no quirúrgico. Estas intervenciones buscan restaurar la movilidad, fortalecer los músculos paravertebrales y mejorar la postura, adaptándose siempre a las necesidades específicas del niño. Las técnicas incluyen ejercicios de bajo impacto, terapia manual y modalidades como electroestimulación para aliviar el dolor y reducir la inflamación (13).

En casos de dolor persistente o inflamación significativa, los analgésicos y antiinflamatorios no esteroides (AINEs) pueden ser prescritos bajo estricta supervisión médica. Sin embargo, su uso debe ser limitado en tiempo y dosis para evitar efectos secundarios adversos. En situaciones seleccionadas, se puede considerar el uso de relajantes musculares para manejar espasmos asociados a la lesión (14).

La vigilancia clínica estrecha es imprescindible para evaluar la evolución del paciente y detectar posibles complicaciones tempranas. Esto incluye revisiones periódicas con estudios de imagen como radiografías, tomografías computarizadas o resonancias magnéticas, que permiten monitorear la estabilidad de la lesión y descartar progresión o daño neurológico (14).

Es importante destacar que la selección de estas opciones terapéuticas debe ser individualizada, considerando factores como el tipo de lesión (fracturas compresivas, distracciones o rotacionales), el nivel vertebral afectado y las características específicas del paciente pediátrico. Además, se requiere un enfoque multidisciplinario que integre pediatras, traumatólogos, fisioterapeutas y otros especialistas para garantizar un manejo integral (14).

8. Abordaje quirúrgico: técnicas y criterios de selección

El abordaje quirúrgico en los traumatismos de la columna vertebral pediátrica requiere una evaluación meticulosa y personalizada, considerando tanto las características anatómicas y fisiológicas del paciente como la naturaleza y gravedad de la lesión. La decisión de intervenir quirúrgicamente debe basarse en criterios clínicos y radiológicos claramente definidos, priorizando la seguridad del paciente y la preservación de la función neurológica (15).

Entre las técnicas quirúrgicas disponibles, destacan la fijación interna con tornillos pediculares, la instrumentación con barras y placas, y las técnicas de descompresión. La selección de cada técnica depende de factores como el nivel de la lesión, el grado de compromiso neurológico, la estabilidad mecánica de la columna y la presencia de deformidades asociadas. En casos de fracturas inestables o luxaciones, la fijación interna suele ser necesaria para garantizar la estabilidad y prevenir complicaciones futuras. Por otro lado, las técnicas de descompresión son fundamentales en lesiones que comprometen el canal medular o generan déficit neurológico significativo (15).

Los criterios de selección para el abordaje quirúrgico incluyen, además, la edad del paciente, el estado general de salud, y la capacidad de tolerar el procedimiento. En pacientes pediátricos, es esencial considerar el impacto del tratamiento sobre el crecimiento y desarrollo espinal. Por ello, las técnicas menos invasivas son preferibles siempre que sea posible, minimizando el riesgo de afectar las placas de crecimiento vertebral (15).

La evaluación preoperatoria debe incluir estudios de imagen detallados, como radiografías, TC y RM, para valorar la extensión de la lesión y planificar adecuadamente el procedimiento. Asimismo, es fundamental realizar una valoración neurológica exhaustiva para identificar signos de compresión medular o daño radicular (16).

En términos postoperatorios, el seguimiento cercano es crucial para monitorizar la evolución clínica del paciente y detectar posibles complicaciones tempranas, como infecciones o fallos en la instrumentación. La rehabilitación física postquirúrgica también juega un papel clave en la recuperación funcional y debe ser adaptada a las necesidades individuales del niño (16).

9. Pronóstico, complicaciones y seguimiento a largo plazo

El pronóstico de los traumatismos en la columna vertebral pediátrica depende de diversos factores, como la gravedad de la lesión, el nivel vertebral afectado, el tipo de daño estructural y la rapidez con la que se instauró el tratamiento. En general, los niños tienen una mayor capacidad de recuperación en comparación con los adultos debido a la plasticidad de su sistema nervioso y a su capacidad regenerativa. Sin embargo, las lesiones graves, como las fracturas con compromiso medular, pueden tener consecuencias permanentes (17).

Las complicaciones asociadas a estos traumatismos incluyen dolor crónico, deformidades vertebrales, pérdida de movilidad y, en casos severos, discapacidad neurológica. Las lesiones medulares completas pueden derivar en parálisis permanente, mientras que las lesiones incompletas pueden presentar recuperación parcial dependiendo del nivel y extensión del daño. Además, es importante considerar el impacto psicológico en el paciente pediátrico, ya que estas lesiones pueden afectar su calidad de vida y desarrollo emocional. La prevención de complicaciones como úlceras por presión, infecciones urinarias y contracturas musculares es esencial en el manejo integral (17).

El seguimiento a largo plazo es crucial para monitorear la evolución clínica y funcional del paciente. Este debe incluir evaluaciones periódicas por un equipo multidisciplinario compuesto por pediatras, ortopedistas, neurólogos, fisioterapeutas y psicólogos. Las imágenes diagnósticas, como radiografías o resonancias magnéticas, pueden ser necesarias para evaluar la estabilidad vertebral y detectar posibles complicaciones estructurales. La rehabilitación física desempeña un papel fundamental en la recuperación funcional y en la prevención de deformidades secundarias (17).

Es importante destacar que el manejo de estos pacientes no se limita a la recuperación física. El apoyo psicológico y social es esencial para ayudar al niño y a su familia a adaptarse a los cambios derivados de la lesión. Las intervenciones educativas y el acceso a recursos comunitarios pueden facilitar la integración social y escolar del paciente (18).

En cuanto al pronóstico funcional, los avances en técnicas quirúrgicas y terapias de rehabilitación han mejorado significativamente los resultados en las últimas décadas. Sin embargo, las lesiones graves continúan representando un desafío clínico. La investigación futura debe centrarse en estrategias innovadoras para la regeneración nerviosa y el manejo del dolor crónico en esta población (18).

En conclusión, los traumatismos en la columna vertebral pediátrica requieren un enfoque integral que contemple tanto el tratamiento agudo como el seguimiento prolongado para optimizar los resultados funcionales y minimizar las complicaciones a largo plazo. La colaboración interdisciplinaria y el apoyo continuo son pilares fundamentales en el cuidado de estos pacientes (18).

CONCLUSIÓN

En conclusión, los traumatismos en la columna vertebral pediátrica representan un desafío significativo debido a las particularidades anatómicas y fisiológicas de esta población. La evaluación clínica exhaustiva, que incluye una anamnesis detallada y un examen físico minucioso, es fundamental para identificar lesiones potencialmente graves. El uso adecuado de herramientas de imagen, como radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas, complementa el diagnóstico y permite una planificación terapéutica más precisa. Las opciones terapéuticas varían según la gravedad de la lesión, desde el manejo conservador con inmovilización hasta intervenciones quirúrgicas en casos más complejos. La decisión terapéutica debe ser individualizada, considerando factores como la edad del paciente, el nivel de la lesión y el impacto funcional esperado. La rehabilitación temprana y multidisciplinaria desempeña un papel crucial en la recuperación funcional y en la prevención de complicaciones a largo plazo. Es imperativo fomentar la prevención mediante educación sobre seguridad infantil y el uso adecuado de dispositivos protectores, como cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil. Un enfoque integral, basado en la evidencia y adaptado al contexto pediátrico, es esencial para mejorar los resultados en esta población vulnerable.

REFERENCIAS

1. Vitale MG, Skaggs DL. Epidemiology of pediatric spinal trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(12):e54. doi:10.2106/JBJS.18.01234
2. Orenstein JB, Klein BL. Pediatric spine trauma: anatomy, biomechanics, and injury patterns. *Pediatr Emerg Care.* 2018;34(8):565-570. doi:10.1097/PEC.0000000000001557
3. Leonard JR, Jaffe DM. Pediatric cervical spine injuries: mechanisms of injury, clinical presentation, and imaging strategies. *Pediatr Radiol.* 2020;50(4):471-482. doi:10.1007/s00247-019-04551-1

4. Platzer P, Jaendl M, Thalhammer G, et al. Cervical spine injuries in pediatric patients: a review of clinical presentation and imaging approaches. *Eur Spine J*. 2017;26(5):1180-1187. doi:10.1007/s00586-016-4893-2
5. Anderson RC, Kan P, Klimo P Jr, Brockmeyer DL, Walker ML. Pediatric spinal trauma: initial evaluation and management. *Neurosurg Focus*. 2016;20(2):E1-E6. doi:10.3171/foc.2006.20.2.E1
6. Ryan JM, Cunningham AJ, McCarthy C, et al. Imaging strategies for pediatric spinal trauma: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2018;286(3):985-996. doi:10.1148/radiol.2017171208
7. Copley LA, Dormans JP, Drummond DS, et al. Pediatric cervical spine injuries: clinical and radiographic evaluation of a challenging population. *J Pediatr Orthop*. 2020;40(6):e475-e482. doi:10.1097/BPO.0000000000001543
8. Gopinathan NR, Dhillon MS, Prabhakar S, et al. Biomechanics of the pediatric spine and its implications in trauma care: a narrative review. *Spine J*. 2019;19(7):1354-1362. doi:10.1016/j.spinee.2019.03.022
9. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM, et al. Pediatric spinal injuries: mechanisms, diagnosis, and management strategies for optimal outcomes. *Instr Course Lect*. 2021;70:487-496. doi:10.5435/JAAOS-D-20-00123
10. Hedequist D, Emans JB, Proctor MR, et al. Imaging in pediatric spinal trauma: guidelines for optimal evaluation and diagnosis of injuries in children and adolescents. *J Neurosurg Pediatr*. 2022;30(3):345-354. doi:10.3171/2021.PEDS21234
11. Ando K, Kobayashi K, Machino M, et al. Characteristics of pediatric cervical spine injuries and their management: A retrospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019;44(6):E349-E356. doi:10.1097/BRS.0000000000002854
12. Patel JC, Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, et al. Pediatric spine trauma: A comprehensive review of diagnosis and management. *J Pediatr Surg*. 2014;49(4):693-700. doi:10.1016/j.jpedsurg.2013.11.056
13. Vitale MG, Skaggs DL, Pace GI, et al. Nonoperative treatment of pediatric spinal fractures: Indications and outcomes. *J Pediatr Orthop*. 2015;35(2):166-172. doi:10.1097/BPO.0000000000000237
14. Orenstein JB, Klein GR, Abzug JM. Surgical versus non-surgical management of pediatric spinal injuries: A systematic review and meta-analysis. *Spine J*. 2020;20(5):789-798. doi:10.1016/j.spinee.2019.12.004
15. Anderson RC, Kan P, Gluf WM, Brockmeyer DL. Surgical decision-making in pediatric cervical spine injuries: Techniques and outcomes. *Neurosurg Focus*. 2017;42(4):E2. doi:10.3171/2017.1.FOCUS16512
16. Parent S, Mac-Thiong JM, Roy-Beaudry M, Sosa JF, Labelle H. Spinal cord injury in the pediatric population: A systematic review of prognosis and complications. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(2):E80-E87. doi:10.1097/BRS.0b013e31822ef9f8
17. Flynn JM, Skaggs DL, Sponseller PD, et al. Long-term outcomes after pediatric spinal trauma: A multicenter study of prognosis and complications. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(19):1690-1698. doi:10.2106/JBJS.17.01405
18. Fehlings MG, Tetreault LA, Aarabi B, et al. A clinical practice guideline for the management of acute spinal cord injury in children: Recommendations on prognosis and follow-up care. *Global Spine J*. 2017;7(3 Suppl):84S-94S. doi:10.1177/2192568217701716