

CIRUGÍA DE COLUMNA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA DE LA ASOCIACIÓN
MEXICANA DE CIRUJANOS DE COLUMNA A.C.



EDITORIAL

Avancemos en la consolidación de un bloque IberoLatinoamericano
Jaime Moyano Aguilar

ARTÍCULOS ORIGINALES

Análisis y monitorización electrónica de la estabilidad en la columna lumbar, posterior a una cirugía con y sin instrumentación transpedicular. Modelo experimental
José María Jiménez Ávila, Marlene Vanessa Salcido Reyna, Fernanda Méndez López, Paulina Muleiro Estévez, Israel Granados Peña

Morfología pedicular torácica en una población mexicana
Javier Andrés Martínez Silva, Alan Rojas Ayala, Carlos Josué Victoria Buitimea, Yuniba Andrea Osuna Lara, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa

Resultados clínicos de la infiltración facetaria en el tratamiento de la enfermedad lumbar sintomática
Alejandro Reyes Sánchez, Mildred Martínez Martínez, Luis Miguel Rosales Olivarez, Armando Alpizar Aguirre, Irvin Omar Estévez García, Anabel Euán Gutiérrez, David Ayala Garduño, Carla Lisette García Ramos

Reporte de cinco años de las fracturas traumáticas de la columna lumbar
Leonel Ramírez Abrego, Enrique Villarreal García, Eduardo Díaz Juárez, Rubén Macías Dueñes, Javier Contreras Guerrero, Carlos Arturo Ramírez Abrego

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

¿Es el hemangioma vertebral una entidad de comportamiento agresivo?
Arnulfo Alejandro Ramos Cobián, José Gabriel Alejandro Durán Ruiz, María Fernanda Méndez López, José María Jiménez Ávila

El ABC de las fracturas toracolumbares
Andrés Villalvazo Barón, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales

CASOS CLÍNICOS

Hiperostosis esquelética idiopática difusa: un caso con lesión medular posterior a traumatismo
José Miguel Martínez Betanzos, Ricardo Erik Robles Ortiz, Alejandro Fabián Rodríguez Messina, José Francisco Sánchez Sánchez, Magdiel Adán Cruz Guzmán

Hemivértebra bilateral compensada en un paciente asintomático: reporte de un ala de mariposa con presentación atípica y revisión de literatura
Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Pablo Gerardo Lima Ramírez, Gustavo Rivera Saldivar, Alejandro Capilla Campos

Enfermedad de Scheuermann, abordaje con cirugía de alta tecnología
Gabriel Virgilio Ortiz García, José de Jesús González Mercado, Enrique Vargas Uribe

Luxación inveterada de columna cervical subaxial. Opciones de tratamiento. Reporte de un caso y revisión de la literatura
José María Jiménez Ávila, Víctor Ignacio Martínez Huevo, Francisco Sandoval Pérez, Paulina Muleiro Estévez, Marlene Vanessa Salcido Reyna

Vol. 1, Núm. 2, Abril-Junio 2023

www.medigraphic.com/cirugiadecolumna





Asociación Mexicana de
Cirujanos de Columna A.C.

CIRUGÍA DE COLUMNA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA DE LA ASOCIACIÓN
MEXICANA DE CIRUJANOS DE COLUMNA A.C.

MESA DIRECTIVA AMCICO BIENIO 2022-2023

Dr. Eulalio Elizalde Martínez
Presidente

Dr. Antonio Canales Nájera
Vicepresidente

Dr. Radamés Ramírez Cano
Secretario

Dr. Gerson Gómez Flores
Tesorero

DIRECTORIO EDITORIAL

Editor Ejecutivo

Eulalio Elizalde Martínez

Editor en Jefe

José María Jiménez Ávila

Comité Editorial

José Antonio Canales Nájera
Gerson Gómez Flores
Radamés Ramírez Cano
Erika Vanessa Tapia Flores
Luis Antonio Saavedra Badillo
Juan Enrique Guzmán Carranza
David Fernando Servín Carmona
Eduardo Callejas Ponce
Gabriel Herrera Zarco
Jesús N. Bernal Márquez
Omar Sánchez García
Óscar Martínez Gutiérrez

Comité Editores Asociados

Adrián García Suárez
Agustín Téllez Duarte
Alfonso García Chávez
Antonio Sosa Nájera
Cristina Velarde Torres
Cristóbal Herrera Palacios
Daniel Rodríguez Moreno
Edgar Enrique Leyva Medellín
Hugo Gutiérrez Patiño
Hugo Vilchis Sámano
Iliana Margarita Gómez Silva
Isidro Flores Cisneros
Jesús Manuel Herrera León
José Carlos Sauri Barraza
José Luis Alcocer Manrique
Mario Armando Caloca Pichardo
Miguel Ángel Andrade Ramos
Noé Santiago Ramírez
Óscar Eduardo Vega Pérez
Otoniel Villarreal Cantú
Patricia González Sánchez
Ramón Ortega Padrón
Raúl Mendoza Díaz
Víctor Paul Miramontes Martínez
Víctor Sandoval Sánchez

Consejo Editorial

Michael Dittmar Johnson
Gabriel Virgilio Ortiz García
José Ricardo Naumann Flores
Fortunato Reyes Herrera
Sergio Anaya Vallejo
Catarino López Cavazos
Ramiro Ramírez Gutiérrez
Carlos Miguel Zamorano Bórquez
Gonzalo Santiago Tipac
Ozcar Felipe García López
José Antonio Soriano Sánchez
Barón Zárate Kalfópulos

Comité Editorial Internacional

Ernesto Bersusky
Editor de la Revista Argentina
de Ortopedia y Traumatología
(Buenos Aires, Argentina)

Helton Luiz Aparecido Defino
Editor de la revista Coluna/
Columna (Sao Paulo, Brasil)

Jaime Moyano Aguilar
Cirujano Ortopédico de Columna
Hospital Meteopolitano (Quito, Ecuador)

Jong-Beom Park
Editor de la revista Asian Spine
Journal (Seúl, Corea del Sur)

Osvaldo García Martínez
Editor de la Revista Cubana
de Ortopedia y Traumatología
(La Habana, Cuba)

Pedro Luis Bazán
Officer Regional AOSpine
(La Plata, Argentina)

Ratko Yurac Barrientos
Officer Regional AOSpine
(Santiago de Chile, Chile)

Comité de Edición
Marlene Vanessa Salcido Reyna
Paulina Muleiro Estévez



Cirugía de Columna Vol. 1, Nº 2 Abril-Junio 2023. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna, A.C. Tuxpan 10 201. Col. Roma Sur. Alcaldía Cuauhtémoc. C.P. 06760. Ciudad de México. México. Tel. 55 55743775. www.medigraphic.com/cirugiadecolumna oficina.amcico@gmail.com Editor responsable. Dr. José María Jiménez Ávila. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2023-042810581600-102. ISSN en trámite. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Internet, **Graphimedic, S.A. de C.V.**, Ing. Luis Rosales Jiménez. Coquimbo 936. Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero. C.P. 07300. Ciudad de México, México. Fecha de última modificación 30 de Junio de 2023.



Editorial

- 68 Avancemos en la consolidación de un bloque Iberolatinoamericano
Jaime Moyano Aguilar

Artículos originales

- 69 Análisis y monitorización electrónica de la estabilidad en la columna lumbar, posterior a una cirugía con y sin instrumentación transpedicular. Modelo experimental
José María Jiménez Ávila, Marlene Vanessa Salcido Reyna, Fernanda Méndez López, Paulina Muleiro Estévez, Israel Granados Peña
- 76 Morfología pedicular torácica en una población mexicana
Javier Andrés Martínez Silva, Alan Rojas Ayala, Carlos Josué Victoria Buitimea, Yuniba Andrea Osuna Lara, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa
- 80 Resultados clínicos de la infiltración facetaria en el tratamiento de la enfermedad lumbar sintomática
Alejandro Reyes Sánchez, Mildred Martínez Martínez, Luis Miguel Rosales Olivarez, Armando Alpizar Aguirre, Irvin Omar Estévez García, Anabel Euán Gutiérrez, David Ayala Garduño, Carla Lisette García Ramos
- 85 Reporte de cinco años de las fracturas traumáticas de la columna lumbar
Leonel Ramírez Abrego, Enrique Villarreal García, Eduardo Díaz Juárez, Rubén Macías Dueñes, Javier Contreras Guerrero, Carlos Arturo Ramírez Abrego

Artículos de revisión

- 96 ¿Es el hemangioma vertebral una entidad de comportamiento agresivo?
Arnulfo Alejandro Ramos Cobián, José Gabriel Alejandro Durán Ruiz, María Fernanda Méndez López, José María Jiménez Ávila
- 100 El ABC de las fracturas toracolumbares
Andrés Villalvazo Barón, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales

Casos clínicos

- 107 Hiperostosis esquelética idiopática difusa: un caso con lesión medular posterior a traumatismo
José Miguel Martínez Betanzos, Ricardo Erik Robles Ortiz, Alejandro Fabián Rodríguez Messina, José Francisco Sánchez Sánchez, Magdiel Adán Cruz Guzmán
- 112 Hemivértebra bilateral compensada en un paciente asintomático: reporte de un ala de mariposa con presentación atípica y revisión de literatura
Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Pablo Gerardo Lima Ramírez, Gustavo Rivera Saldívar, Alejandro Capilla Campos
- 117 Enfermedad de Scheuermann, abordaje con cirugía de alta tecnología
Gabriel Virgilio Ortiz García, José de Jesús González Mercado, Enrique Vargas Uribe
- 122 Luxación inveterada de columna cervical subaxial. Opciones de tratamiento. Reporte de un caso y revisión de la literatura
José María Jiménez Ávila, Víctor Ignacio Martínez Huevo, Francisco Sandoval Pérez, Paulina Muleiro Estévez, Marlene Vanessa Salcido Reyna



Editorial

- 68** *Let us move forward in the consolidation of an Ibero-Latin American bloc*
Jaime Moyano Aguilar

Original articles

- 69** *Analysis and electronic monitoring of the stability of the lumbar spine, after surgery with and without transpedicular instrumentation. Experimental model*
José María Jiménez Ávila, Marlene Vanessa Salcido Reyna, Fernanda Méndez López, Paulina Muleiro Est. v^z, Ásrael Granados Peña
- 76** *Thoracic pedicle morphology in a Mexican population*
Javier Andrés Martínez Silva, Alan Rojas Ayala, Carlos Josué Victoria Buitimea, Yuniba Andrea Osuna Lara, Alexis Agustín Altamirano Carrizosa
- 80** *Clinical outcomes of facet joint injection for the treatment of symptomatic lumbar disease*
Alejandro Reyes Sánchez, Mildred Martínez Martínez, Luis Miguel Rosales Olivarez, Armando Alpizar Aguirre, Irvin Omar Estévez García, Anabel Euán Gutiérrez, David Ayala Garduño, Carla Lisette García Ramos
- 85** *5-year report of traumatic fractures of the lumbar spine*
Leonel Ramírez Abrego, Enrique Villarreal García, Eduardo Díaz Juárez, Rubén Macías Dueñes, Javier Contreras Guerrero, Carlos Arturo Ramírez Abrego

Review

- 96** *Is vertebral hemangioma an entity of aggressive behavior?*
Arnulfo Alejandro Ramos Cobián, José Gabriel Alejandro Durán Ruiz, María Fernanda Méndez López, José María Jiménez Ávila
- 100** *The ABC of thoracolumbar fractures*
Andrés Villalvazo Barón, José Rafael Calderón Varela, Edgar Joaquín Cardeña Morales

Clinical cases

- 107** *Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a case with spinal cord injury after trauma*
José Miguel Martínez Betanzos, Ricardo Erik Robles Ortiz, Alejandro Fabián Rodríguez Messina, José Francisco Sánchez Sánchez, Magdiel Adán Cruz Guzmán
- 112** *Bilateral compensated hemivertebrae in an asymptomatic patient: report of a butterfly vertebrae with an atypical presentation and review of the literature*
Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales, Pablo Gerardo Lima Ramírez, Gustavo Rivera Saldívar, Alejandro Capilla Campos
- 117** *Scheuermann's disease, approach with high technology surgery*
Gabriel Virgilio Ortiz García, José de Jesús González Mercado, Enrique Vargas Uribe
- 122** *Chronic luxation of subaxial cervical spine. Treatment options. Case report and literature review*
José María Jiménez Ávila, Víctor Ignacio Martínez Huevo, Francisco Sandoval Pérez, Paulina Muleiro Estévez, Marlene Vanessa Salcido Reyna



Avancemos en la consolidación de un bloque Ibero-latinoamericano

Let us move forward in the consolidation of an Ibero-Latin American bloc

doi: 10.35366/111627

Jaime Moyano Aguilar*

La Sociedad Ibero-latinoamericana de Columna (SILACO) felicita a la Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna, A.C. (AMCICO) por su eficiente actividad científica y de educación médica continua a favor del cirujano de columna en México.

El mantener una revista científica denota un gran esfuerzo a largo plazo por parte del comité editorial y un interés permanente de los especialistas y médicos residentes en aportar al conocimiento y trascender a través de publicaciones que evidencian las buenas prácticas médicas de los servicios hospitalarios a los que pertenecen.

Es imperativo que las 18 sociedades nacionales que conformamos SILACO mantengamos una comunicación fluida, a fin de conocer los aportes científicos que publica cada país, así como sus diversos cursos y congresos.

El conformar un bloque ibero-latinoamericano nos ha permitido relacionarnos con las principales sociedades internacionales en condiciones de respeto mutuo y reciprocidad.

Los miembros AMCICO que se mantienen al día en sus obligaciones con su sociedad, son miembros activos de SILACO. Por no tener afán de lucro, SILACO no cobra a las sociedades nacionales ni a sus miembros una cuota anual, nuestro financiamiento lo hacemos a través de cursos, congresos y actividades virtuales que desarrollamos. Nuestra sede está ubicada en el World Trade Center de Montevideo.

El poder comunicarnos y discutir nuestras ideas en nuestra propia lengua y dentro de una misma cultura es una gran oportunidad para crecer juntos, en países que además tienen problemáticas de salud similares.

Les invitamos a ingresar a nuestra página web www.silaco.org a fin de mantenerse informados de las actividades que se realizan en la región, así como acceder a nuestras actividades virtuales. Nos gustaría se envíe permanentemente información relevante de las actividades de AMCICO para difundirlas.

Un cordial saludo.

www.medigraphic.org.mx

* Presidente de la Sociedad Ibero-latinoamericana de Columna (SILACO).

Correspondencia:
Dr. Jaime Moyano Aguilar
E-mail: jaime.moyano7@gmail.com

Citar como: Moyano AJ. Avancemos en la consolidación de un bloque Ibero-latinoamericano. *Cir Columna*. 2023; 1 (2): 68. <https://dx.doi.org/10.35366/111627>





Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 69-75

Recibido: 29 de Mayo de 2023
Aceptado: 19 de Junio de 2023

doi: 10.35366/111628

Análisis y monitorización electrónica de la estabilidad en la columna lumbar, posterior a una cirugía con y sin instrumentación transpedicular. Modelo experimental

Analysis and electronic monitoring of the stability of the lumbar spine, after surgery with and without transpedicular instrumentation. Experimental model

José María Jiménez Ávila,* Marlene Vanessa Salcido Reyna,†
Fernanda Méndez López,‡ Paulina Muleiro Estévez,¶ Israel Granados Peña||

Palabras clave:

biomecánica, modelo experimental, columna, instrumentación, monitorización.

Keywords:

biomechanics, experimental model, column, instrumentation, monitoring.

RESUMEN

Introducción: la columna vertebral debe conciliar dos imperativos mecanismos hasta cierto punto contradictorios, que son la “rigidez y flexibilidad”, con el objeto de mantener un equilibrio y balance, basado en un principio de “estabilidad”. Cualquier mecanismo que altere este proceso puede generar una entidad patológica caracterizada por una “inestabilidad”, la cual se define como la pérdida de la capacidad de la columna (bajo cargas fisiológicas) de mantener relaciones entre las vértebras, en forma tal que no haya daños, ni irritación de la médula espinal o de las raíces nerviosas, ni tampoco ninguna deformidad dolorosa. **Objetivo:** describir el comportamiento biomecánico de la columna lumbar posterior a una cirugía de columna con y sin instrumentación transpedicular en un modelo electrónico experimental.

Material y métodos: sistema de Software SignalExpress de LabView, sensores *strain gauge*, tarjeta acondicionadora, unidad central de procesamiento (CPU), modelo para experimentación y colocación de espécimen, columna porcina segmentos T6-L5, sistema de instrumentación transpedicular, equipo y material de cirugía. Previa preparación de los sensores (*strain gauge*) sobre una mica rígida (7 x 30 mm) con aplicación de pegamento cianoacrilato, se realiza disección anatómica en los segmentos lumbares de la columna porcina (fresca, segmento T6-L5), colocando en el segmento L1-L2, sensores en el ligamento longitudinal anterior (LLA), ligamento interespinoso (LIE), ligamento supraespinoso (LSE), el cual a su vez es colocado en el modelo para experimentación, sometiendo una carga axial de 10 kg. Se realizan mediciones como origen basal sin ningún procedimiento quirúrgico, iniciando mediciones con sesiones de movimiento, las cuales tienen el mismo rango y amplitud, 0° para la posición en reposo con la carga de 10 kg, 30° de flexión, 20° en extensión de la zona lumbar, compresión axial máxima antes de la fatiga a 0°. Una vez almacenando los datos, se procede a realizar los mismos procedimientos siempre agregando el procedimiento que le prosigue (foraminectomía, discoidectomía, hemilaminectomía, laminectomía e instrumentación transpedicular a primer nivel en el mismo segmento). **Resultados:** las mediciones basales mostraron una amplitud de 0.3 volts, con el foramen del lado izquierdo el nivel de inestabilidad manifiesta con amplitud de voltaje del sensor en 0.8 volts con variaciones de voltaje positivos. Al proceder con la discectomía se encuentra una variación de la amplitud de 2.0 volts, con variaciones de voltajes negativos. La hemilaminectomía se incrementa a una amplitud de 3.0 volts. Con

* Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.
ORCID: 0002-5532-5318

† Hospital General de Mexicali. Mexicali, Baja California.
ORCID: 0002-6106-6228

‡ Hospital General de Mazatlán. Mazatlán, Sinaloa.
ORCID: 0001-9952-9056

¶ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.
ORCID: 0002-5679-4271

|| Hospital de Especialidades. Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco.

Correspondencia:

Dr. José María Jiménez Ávila
E-mail: josemajimenez@tec.mx

Citar como: Jiménez ÁJM, Salcido RMV, Méndez LF, Muleiro EP, Granados PI. Análisis y monitorización electrónica de la estabilidad en la columna lumbar, posterior a una cirugía con y sin instrumentación transpedicular. Modelo experimental. *Cir Columna*. 2023; 1 (2): 69-75. <https://dx.doi.org/10.35366/111628>



la laminectomía se incrementa aún más hasta los 3.8 volts, además de una marcada inestabilidad clínica durante los experimentos. Al aplicar la instrumentación transpedicular el sensor muestra una corrección de la inestabilidad pasando a un patrón de señal con una amplitud de 0.5 volts positivos con la cual se muestra una corrección de la inestabilidad; pero, a su vez, el valor del voltaje de los sensores muestra un desplazamiento en el nivel de voltaje que indican que la articulación está en una posición rígida, forzada y diferente de las obtenidas en las mediciones en basales. **Conclusiones:** los resultados obtenidos se traducen en un mapa biomecánico, que permite analizar, de una manera objetiva, cómo se comporta la columna ante diversas situaciones descompresivas que generan inestabilidad. En el modelo experimental cada proceso quirúrgico descompresivo puede llegar a desestabilizar de 15 a 20% y, aun así, con una instrumentación rígida en un segmento por vía posterior, no se logra recuperar la estabilidad completa, ya que se pierde un 5% por el material óseo y ligamentario eliminado.

ABSTRACT

Introduction: the spine must reconcile two imperative mechanisms, to a certain extent contradictory, which are “rigidity and flexibility”, in order to maintain balance and equilibrium, based on a principle of “stability”, any mechanism that alters this process, can generate a pathological entity characterized by “instability”, which is defined as the loss of the spine’s capacity (under physiological loads) to maintain relations between the vertebrae in such a way that there is no damage, no irritation of the spinal cord or nerve roots, and no painful deformity. **Objective:** to describe the biomechanical behavior of the lumbar spine after spinal surgery with and without transpedicular instrumentation in an experimental electronic model. **Material and methods:** LabView SignalExpress software system, strain gauge sensors, conditioner card, central processing unit (CPU), model for experimentation and specimen placement, porcine column segments T6-L5, transpedicular instrumentation system, surgical equipment and material. After preparation of the sensors (strain gauge) on a rigid mica (7 × 30 mm) with application of cyanoacrylate glue, anatomical dissection is performed in the lumbar segments of the porcine spine (fresh, segment T6-L5), placing in the L1-L2 segment, sensors in the anterior longitudinal ligament (ALL), interspinous ligament (IEL), supraspinous ligament (SEL), which in turn is placed in the model for experimentation, subjecting an axial load of 10 kg. Measurements are performed as basal origin without any surgical procedure, starting measurements with movement sessions, which have the same range and amplitude, 0° for resting position with 10 kg load, 30° flexion, 20° in extension of the lumbar area, maximum axial compression before fatigue at 0°. Once the data had been stored, the same procedures were performed, always adding the following procedure (foraminectomy, discectomy, hemilaminectomy, laminectomy and transpedicular instrumentation at the first level in the same segment). **Results:** baseline measurements showed an amplitude of 0.3 volts, with the left-sided foramen the level of instability manifested with sensor voltage amplitude at 0.8 volts with positive voltage variations. When proceeding with discectomy, an amplitude variation of 2.0 volts is found, with negative voltage variations. Hemilaminectomy increases to an amplitude of 3.0 volts. With laminectomy it increases further to 3.8 volts, in addition to a marked clinical instability during the experiments. When transpedicular instrumentation is applied, the sensor shows a correction of the instability by switching to a signal pattern with an amplitude of 0.5 positive volts which shows a correction of the instability, but at the same time the voltage value of the sensors shows a shift in the voltage level indicating that the joint is in a rigid, forced position and different from those obtained in the basal measurements. **Conclusions:** the results obtained are translated into a biomechanical map, which allows an objective analysis of how the spine behaves in different decompressive situations that generate instability. In the experimental model, each decompressive surgical procedure can destabilize 15 to 20% and even with rigid instrumentation in a segment through the posterior approach, complete stability cannot be recovered, since 5% is lost due to the bone and ligament material removed.

INTRODUCCIÓN

La patología asociada a la columna vertebral cobra importancia por el aumento en la longevidad de las personas, generando enfermedades degenerativas, así como los accidentes de baja y alta energía, las

deformidades congénitas y la aparición de problemas de tipo infeccioso o de origen tumoral.

La columna vertebral debe conciliar dos mecanismos imperativos hasta cierto punto contradictorios, que son la “rígidez y flexibilidad”, con el objeto de mantener un equilibrio y balance, basado en un prin-

cipio de “estabilidad”. Cualquier mecanismo que altere este proceso, puede generar una entidad patológica caracterizada por una “inestabilidad”, la cual se define como la pérdida de la capacidad de la columna (bajo cargas fisiológicas) de mantener relaciones entre las vértebras, en forma tal, que no haya daños, ni irritación de la médula espinal o de las raíces nerviosas, ni tampoco ninguna deformidad dolorosa, misma definición que tiene un significado distinto para clínicos, radiólogos y bioingenieros.^{1,2}

Sin embargo, la definición más mencionada es bajo la perspectiva biomecánica propuesta por Pope y Panjabi, así como por Frymoyer y Selby,³ los cuales consideran que un segmento lumbar es inestable cuando

genera movimientos anormales que a la larga conducen a una restricción en los movimientos fisiológicos vertebrales para compensar la aparición del dolor.⁴⁻⁸

La instrumentación con tornillos es un procedimiento que permite corregir dos aspectos fundamentales, la estabilidad y el proteger la alteración estructural generada por la descompresión. Existen algunos procedimientos quirúrgicos que, por su naturaleza, pueden prescindir de una instrumentación, como son la foraminectomía, discoidectomía, hemilaminectomía y laminectomía, teniendo como punto relevante la conservación de 50 o 60% de la estructura de la carilla articular.^{3,9-20}

Basado en estos conceptos, se formulan estas preguntas ¿cuándo indicar la microcirugía parcial con sólo la descompresión de la extrusión del disco?, ¿cuándo realizar la discoidectomía completa con curetaje del espacio intervertebral?, y ¿cuándo realizar la discoidectomía con instrumentación y fusión? Todas estas interrogantes surgen en la mente de un cirujano de columna, cuando tiene que realizar un procedimiento quirúrgico y más aún cuando tiene que decidir la colocación de una instrumentación, así como la extensión de la misma, considerando un procedimiento largo o corto.^{4,21-24}

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un modelo experimental en columna toracolumbar de porcinos, la cual se reseco dejando en perfecto estado los ligamentos, cápsulas y porción muscular, la pieza no debía de haber pasado más de 24 horas de su adquisición, con el objeto de conservar la frescura de sus elementos ligamentarios y de tejidos blandos.

Se llevó a cabo la disección anatómica en el laboratorio, resecano anatómicamente y respetando las



Figura 1:
Instalación del modelo experimental.

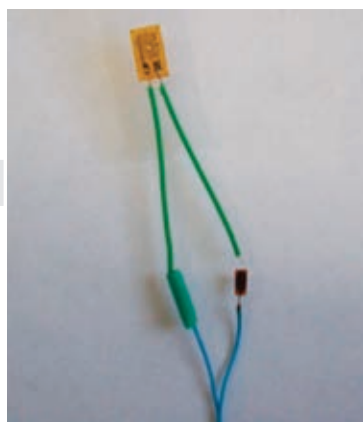
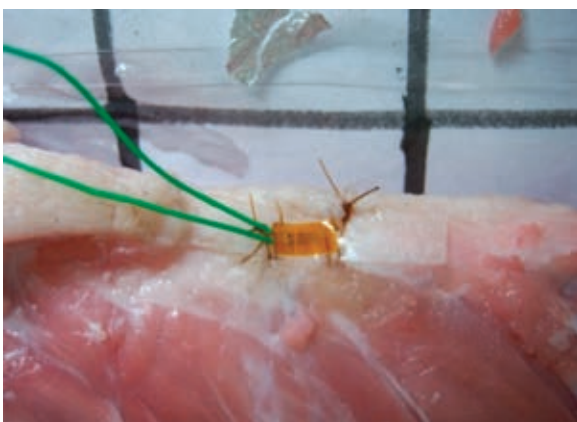


Figura 2:
Instalación del sensor *strain gauge* en la superficie del ligamento longitudinal posterior.

estructuras ligamentarias de la columna, así como las estructuras musculares en el segmento lumbar comprendido de la sexta vértebra torácica a la quinta vértebra lumbar.

Se montó dicho segmento anatómico con una carga controlada y repetida de 10 kg, para su evaluación se utilizó un sensor “*strain gauge*” previamente colocado en una mica rígida libre de impurezas, fijando los segmentos con dos o tres puntos de sutura en cada uno de los extremos de forma longitudinal (*Figura 1*).

Los sensores son adheridos en la superficie de la mica con la aplicación de pegamento cianoacrilato como se muestra en la *Figura 2*. La mica rígida forma una interface de fijación entre el sensor y el ligamento, la cual permitirá transmitir al dispositivo sensor los cambios físicos de la estructura ligamentaria.

El sensor es encapsulado con resina para evitar que la humedad de los tejidos infiera en la medición; cada sensor es conectado a un circuito electrónico de instrumentación a través de un par de cables que polarizan y transmiten los cambios de resistencia que presenta el sensor; estos cables se trenzan para reducir el factor de ruido (*Figura 2*).

Para procesar de mejor manera las señales provenientes de los sensores, se diseñó una tarjeta acondicionadora de señal, en donde la respuesta de cada sensor se monitorea de forma individual por canales independientes formados de cuatro módulos consecutivos. Cada canal de acondicionamiento de señal tiene tres canales disponibles para conexión de los sensores, cuatro ajustes de ganancia de voltaje en las etapas de amplificación de canal, y una salida para conexión de una tarjeta externa de adquisición de datos.

La tarjeta acondicionadora muestra pequeñas diferencias de voltaje durante las pruebas, mismas que son detectadas y amplificadas (del orden de milésimas de voltios) y aumentadas a variaciones de -5 a 5 voltios.

La señal de salida de la tarjeta acondicionadora es tomada por la tarjeta adquisidora de señal USB 6221 de la marca National Instrument para posteriormente ser guardados en archivos de datos que son analizados con el software SignalExpress de LabView.

La *Figura 3* muestra la columna de cerdo con la mesa de trabajo con el equipo de medición. Previo a los experimentos, se realiza el acondicionamiento de los sensores (*strain gauge*).

La preparación de la columna vertebral, con la disección anatómica de los segmentos lumbares, comprendidos de la sexta vértebra torácica a la quinta vér-



Figura 3:

Instalación de la mesa de trabajo con la colocación de los sensores.

tebra lumbar, respetando las estructuras anatómicas, con colocación del sensor *strain gauge* previamente colocado en una mica rígida libre de impurezas, se fija en los segmentos con dos puntos de sutura en cada uno de los extremos de ésta de forma longitudinal.

Los sensores se adhieren en las zonas que se van a monitorear (ligamento interespinoso, ligamento longitudinal anterior y ligamento supraespinoso).

La columna vertebral se coloca en el modelo de compresión con la columna en posición de carga axial controlada de 10 kg. Primero se realizan las mediciones, donde se determina como origen basal la columna sin ningún procedimiento quirúrgico, sólo la disección anatómica y la colocación de los sensores, mismos que son calibrados.

Posteriormente, se inician las mediciones, con las siguientes maniobras, mismas que se repiten en todos los procedimientos con cinco ciclos de un mismo lapso de tiempo; flexión a 30°, extensión a 20° y flexión-extensión, las cuales se ejecutan en forma independiente y en serie de repeticiones continuas o pausadas, registrando los voltajes máximos y mínimos alcanzados por los movimientos, los ángulos de medición y el tiempo de duración de los mismos para generar bloques de estudio.

Los rangos de medida de los ángulos de los movimientos a realizar se definen de la siguiente manera:

1. 0° para la posición en reposo con la carga de 10 kg.

2. 30° de flexión.
3. 20° en extensión de la zona lumbar.
4. 0° a 50° de movimiento en flexio-extensión de la zona lumbar.

Procedimientos quirúrgicos

- (Ba) Basal
- (Fo) Foramen lado izquierdo
- (Di) Discoidectomía
- (He) Hemilaminectomía izquierda
- (La) Laminectomía
- (In) Instrumentación transpedicular de primer nivel

Colocación de los sensores en el segmento L1-L2

Colocación anatómica

- Ligamento longitudinal anterior Canal 1
- Ligamento interespinoso Canal 2
- Ligamento supraespinoso Canal 3

Los cambios de tensión superficial de los ligamentos son observados en el monitor de una computadora a través del software Signal Express de LabView, el cual registra las señales y las guarda en archivos independientes.

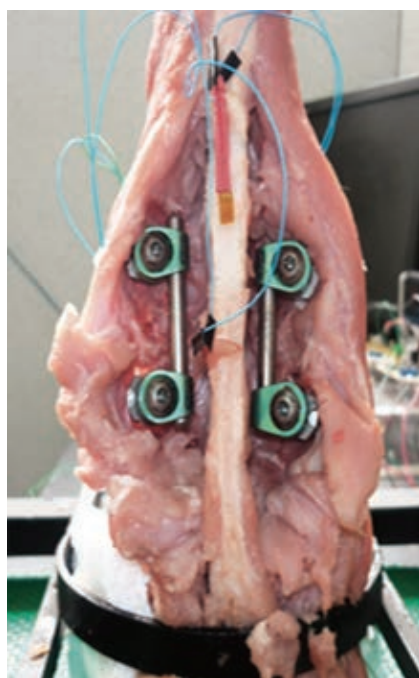


Figura 4:

Instalación de los sensores en modelo experimental instrumentado.

El sistema de software utilizado traduce las fuerzas detectadas en voltaje, en cifras reconocibles, donde se evalúa la estabilidad de la columna previa a los procedimientos y la inestabilidad que se irá generando con los procedimientos invasivos, así como la estabilidad que se pudiera recuperar con los sistemas de fijación y las repercusiones en los discos subyacentes (Figura 4).

Métodos estadísticos

La información se codificó, tabuló y analizó mediante un programa computacional (Epi Info Ver. 3.5.1) y (SPSS Ver 10.0), la señal de salida de la tarjeta acondicionadora es tomada por la tarjeta adquisidora de señal USB 6221 de la marca National Instrument para posteriormente ser guardados en archivos de datos que fueron analizados con el software Signal Express de LabView.

RESULTADOS

Las mediciones basales obtenidas por los sensores *strain gauge* (células de carga), muestran que en el movimiento en extensión, en el ligamento supraespinoso los patrones obtenidos son repetitivos y con una amplitud de 0.3 volts, cuando se procede con el foramen del lado izquierdo el nivel de inestabilidad se muestra como una alteración de la amplitud de voltaje del sensor en 0.8 volts con variaciones de voltaje positivos. Al proceder con la discoidectomía se encuentra que el mismo sensor detecta una variación de la amplitud de 2.0 volts, con variaciones de voltajes negativos, observando un incremento notable de inestabilidad de la columna.

Cuando se procede con la hemilaminectomía, la inestabilidad se incrementa aún más, con una variación de amplitud de 3.0 volts, de acuerdo a los datos observados el incremento de la inestabilidad se observa en los tres procedimientos, considerando que en el caso del foramen de acuerdo a la polaridad de amplitud de la señal de los sensores la inestabilidad se detecta en un eje (positivo) y al proceder con la discoidectomía y hemilaminectomía la inestabilidad crece notablemente en un eje (negativo).

Al aplicar la instrumentación transpedicular el sensor muestra una corrección de la inestabilidad pasando a un patrón de señal con una amplitud de 0.5 volts positivos, con la cual se muestra una corrección de la inestabilidad, pero a su vez el valor del voltaje de los sensores muestra un desplazamiento en el nivel

Procedimiento	Cambios de voltaje en flexo-extensión	Estabilidad perdida %
Foramienectomía	0.3	21.05
Discoidectomía	0.8	52.63
Hemilaminectomía	2.0	78.94
Laminectomía	3.8	91.00
Instrumentación posterior	0.5	5.26

Figura 5: Mediciones de voltaje de los sensores y porcentaje de pérdida de estabilidad.

de voltaje que indican que la articulación está en una posición rígida, forzada y diferente de las obtenidas en las mediciones en basal (posición natural y original de la columna) (Figura 5).

DISCUSIÓN

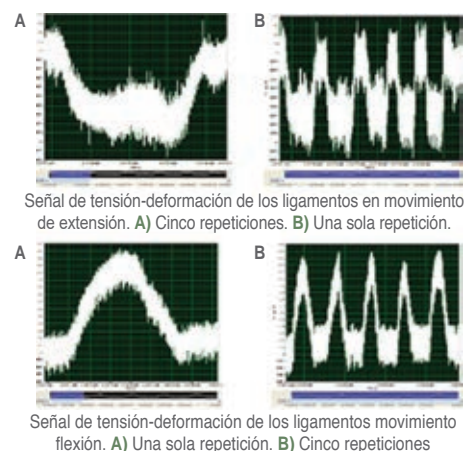
Los resultados se traducen en un mapa biomecánico, que permite monitorear y analizar de manera objetiva cómo se comporta la columna lumbar en un modelo experimental de porcino ante diversas situaciones descompresivas como son: foramienectomía, discoidectomía, hemilaminectomía y laminectomía, que pueden generar inestabilidad.

En el modelo experimental, cada proceso quirúrgico descompresivo puede llegar a desestabilizar de 15 a 20% de la estructura ósea y aun así, con una instrumentación rígida en un segmento por vía posterior, no se logra recuperar la estabilidad inicial, ya que se pierde un 5% por el material óseo ligamentario extirpado.

Estos datos permiten al cirujano de columna predecir el grado de inestabilidad que puede ser generado por cualquier procedimiento quirúrgico y tomar las decisiones apegadas a las guías de práctica clínica que están basadas en la evidencia.

CONCLUSIONES

Conocer en tiempo real los cambios biomecánicos generados por los procedimientos quirúrgicos, tanto para la descompresión como por la estabilización, permite visualizar concretamente los cambios que se generan con los procedimientos quirúrgicos, optimizando la superficie de hueso retirado y la



restauración biomecánica a la que estará sometido cada segmento.

Por tal motivo, es importante que el cirujano de columna siempre tenga en mente, desde el momento de planear una cirugía, cuántos niveles deberá estabilizar, si será una instrumentación corta o larga y cuál es el nivel que debe descomprimir.

REFERENCIAS

- White AA3rd, Johnson RM, Panjabi MM, Southwick WO. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. Clin Orthop Relat Res. 1975; (109): 85-96.
- Mister WJ, Barr JS. Ruptura of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N Engl J Med. 1934; 210-211.
- Frymoyer JW, Selby DK. Segmental instability. Rationale for treatment. Spine (Phila Pa 1976). 1985; 10: 280-286.
- Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. Spine (Phila Pa 1976). 1985; 10: 255-256.
- Nachemson A. The lumbar spine: an orthopedic challenge. Spine. 1976; 1: 59-71.
- Martin CR, Gruszczynski AT, Braunsfurth HA, Fallatah SM, O'Neil J, Wai EK. The surgical management of degenerative lumbar spondylolisthesis: a systematic review. Spine (Phila Pa 1976). 2007; 32: 1791-1798.
- Sales Llopis J, et al: inestabilidad lumbar intervertebral: neurocirugía contemporánea. 2008; 2: 1-6.
- Dupuis PR, Yong-Hing K, Cassidy JD, Kirkaldy-Willis WH. Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. Spine (Phila Pa 1976). 1985; 10: 262-276.
- Dvorák J, Panjabi MM, Novotny JE, Chang DG, Grob D. Clinical validation of functional flexion-extension roentgenograms of the lumbar spine. Spine (Phila Pa 1976). 1991; 16: 943-950.
- Frobin W, Brinckmann P, Kramer M, Hartwig E. Height of lumbar discs measured from radiographs compared

- with degeneration and height classified from MR images. *Eur Radiol.* 2001; 11: 263-269.
11. Hayes MA, Howard TC, Gruel CR, Kopta JA. Roentgenographic evaluation of lumbar spine flexion-extension in asymptomatic individuals. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989; 14: 327-331.
 12. Kasai Y, Morishita K, Kawakita E, Kondo T, Uchida A. A new evaluation method for lumbar spinal instability: passive lumbar extension test. *Phys Ther.* 2006; 86: 1661-1667.
 13. Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. *Clin Orthop Relat Res.* 1982; 165: 110-123.
 14. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology.* 2007; 245: 62-77.
 15. Madan SS, Rai A, Harley JM. Interobserver error in interpretation of the radiographs for degeneration of the lumbar spine. *Iowa Orthop J.* 2003; 23: 51-56.
 16. Mimura M, Panjabi MM, Oxland TR, Crisco JJ, Yamamoto I, Vasavada A. Disc degeneration affects the multidirectional flexibility of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994; 19: 1371-1380.
 17. Nachemson A. Lumbar spine instability. A critical update and symposium summary. *Spine (Phila Pa 1976).* 1985; 10: 290-291.
 18. Panjabi MM, Lydon C, Vasavada A, Grob D, Crisco JJ 3rd, Dvorak J. On the understanding of clinical instability. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994; 19: 2642-2650.
 19. Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D. Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology.* 1987; 164: 227-230.
 20. Le Huec JC, Seresti S, Bourret S, Cloche T, Monteiro J, Cirullo A, Roussouly P. Revision after spinal stenosis surgery. *Eur Spine J.* 2020; 29: 22-38.
 21. Sonntag VK, Marciano FF. Is fusion indicated for lumbar spinal disorders? *Spine (Phila Pa 1976).* 1995; 20: 138S-142S.
 22. Fradet L, Wang X, Crandall D, Aubin CE. Biomechanical analysis of acute proximal junctional failure after surgical instrumentation of adult spinal deformity: the impact of proximal implant type, osteotomy procedures, and lumbar lordosis restoration. *Spine Deform.* 2018; 6: 483-491.
 23. Bredow J, Lohrer L, Oppermann J, Scheyerer MJ, Sobottke R, Eysel P, Siewe J. Pathoanatomic risk factors for instability and adjacent segment disease in lumbar spine: how to use topping off? *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 2964529.
 24. Scholler K, Steingrüber T, Stein M, Vogt N, Müller T, Pons-Kühnemann J, Uhl E. Microsurgical unilateral laminotomy for decompression of lumbar spinal stenosis: long-term results and predictive factors. *Acta Neurochir (Wien).* 2016; 158: 1103-1113.
- Conflicto de intereses:** ningún miembro del grupo de investigación tiene algún conflicto de intereses en relación a esta investigación.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 76-79

Recibido: 08 de Mayo de 2023
Aceptado: 18 de Mayo de 2023

doi: 10.35366/111629

Morfología pedicular torácica en una población mexicana

Thoracic pedicle morphology in a Mexican population

Javier Andrés Martínez Silva,* Alan Rojas Ayala,† Carlos Josué Victoria Buitimea,‡
Yuniba Andrea Osuna Lara,§ Alexis Agustín Altamirano Carrizosa¶

Palabras clave:

pedículo, columna vertebral,
vértebras torácicas,
tornillo pedicular.

Keywords:

pedicle, spinal column,
thoracic vertebrae,
pedicle screw.

RESUMEN

La instrumentación en la columna torácica es fundamental ante la presencia de inestabilidad, por lo cual existe gran interés en el sitio anatómico donde se colocan los implantes, técnicas de colocación y fijaciones individualizadas con base en su anatomía y al tipo de lesión que presente el paciente, actualmente se recomienda la utilización de métodos de imagen avanzada como tomografía computarizada (TC) para la planificación quirúrgica adecuada (grosor pedicular, longitud de seguridad, sitio de entrada óptimo, angulación en el plano sagital, axial y para valorar variantes anatómicas), se han realizado múltiples estudios donde se analiza la morfometría y se ha demostrado que existen múltiples variaciones según la raza, edad y género, motivo por el que contar con este estudio morfométrico de una población específica es de gran ayuda para la toma de decisiones ante la ausencia de estudios de imágenes avanzados (TC o resonancia magnética nuclear [RMN]), con nuestro estudio se pudieron realizar las siguientes recomendaciones: 1) en T1, T11 y T12 se pueden utilizar tornillos de 6.5 mm de diámetro; 2) en T2-T10 se puede utilizar tornillos de 5.0 mm; 3) se debe tener precaución adicional al instrumentar T4, ya que es el pedículo más pequeño.

ABSTRACT

Instrumentation in the thoracic spine is essential in the presence of instability, which is why there is great interest in the anatomical site where the implants are placed, individualized placement techniques and fixations based on their anatomy and the type of injury presented by the patient, the use of advanced imaging methods such as computed tomography is currently recommended for adequate surgical planning (pedicle thickness, safety length, optimal entry site, angulation in the sagittal and axial planes and to assess anatomical variants), multiple studies where morphometry is analyzed and it has been shown that there are multiple variations according to race, age and gender, which is why having this morphometric study of a specific Mexican population (Sonora) is of great help for decision-making in the face of absence of advanced imaging studies (CT or MRI), with our study it was possible to carry out the following recommendation: 1. In T1, T11 and T12, 6.5 mm diameter screws can be used. 2. In T2-T10 you can use 5.0 mm screws. 3. Extra caution should be used when instrumenting T4 as it is the smallest pedicle.

* Residente de Alta Especialidad en Cirugía de Columna Vertebral, Hospital General de México.

† Cirujano de Columna Vertebral, Hospital General del Estado de Sonora.

§ Médica Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

¶ Residente de tercer año de Ortopedia, Hospital General del Estado de Sonora.

Correspondencia:

Javier Andrés Martínez Silva
E-mail: dr.javiermartinezsilva@gmail.com

Citar como: Martínez SJA, Rojas AA, Victoria BCJ, Osuna LYA, Altamirano CAA. Morfología pedicular torácica en una población mexicana. Cir Columna. 2023; 1 (2): 76-79. <https://dx.doi.org/10.35366/111629>



INTRODUCCIÓN

El mejor implante para estabilización segmentaria y global en cirugía de columna hasta el día de hoy es el tornillo transpedicular, esto secundario a sus ventajas biomecánicas al compararlo con ganchos,^{1,2} este método de fijación se utiliza para el tratamiento de inestabilidades por: procesos congénitos, degenerativos, fracturas, tumores e infecciones;^{3,4} sin embargo, el grosor del tornillo es en algunos casos una limitación para su utilización debido a la morfometría que presenta el pedículo torácico, la morfología del pedículo ha sido analizada en múltiples estudios, principalmente en población caucásica y asiática; no obstante, existe un conocimiento limitado en la población mexicana,^{5,6} por lo que nuestro objetivo es describir la morfometría de los pedículos torácicos en una población mexicana y con base en ello determinar el tamaño óptimo del tornillo pedicular torácico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el comité de ética hospitalaria con el expediente (7-C). Se valoró de manera retrospectiva a 200 pacientes del estado de Sonora, a los que se les habían realizado tomografías computarizadas con el equipo Neusoft helicoidal multicorte de 16 detectores de tórax completo, sin contraste intravenoso, entre abril 2018 y octubre 2021; los parámetros de adquisición fueron tiempo de exposición de 15.0512 seg, longitud de tiempo

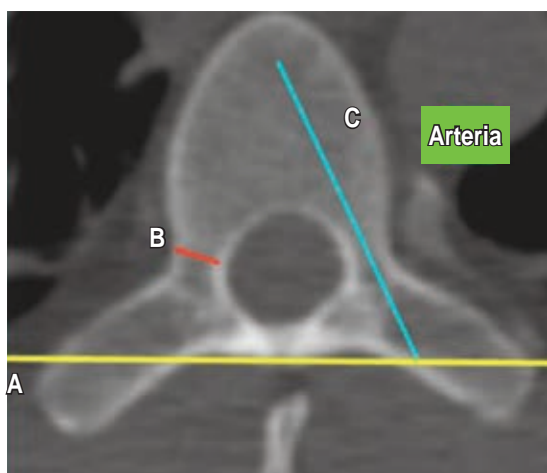


Figura 1: Imagen de corte axial de tomografía computarizada de vértebras torácicas. **A)** Línea horizontal paralela a las láminas intertransversales. **B)** Diámetro del pedículo. **C)** Largo del tornillo.

Tabla 1: Desviaciones estándar pediculares por nivel.

Nivel	Pedículos derechos*	Pedículos izquierdos*
T1	6.95 ± 0.85	7.38 ± 1.08
T2	5.44 ± 0.88	5.86 ± 0.91
T3	4.36 ± 0.76	4.60 ± 0.95
T4	3.98 ± 0.75	4.46 ± 2.50
T5	4.60 ± 0.79	4.31 ± 0.88
T6	4.56 ± 0.95	4.71 ± 0.94
T7	4.63 ± 1.01	4.84 ± 1.02
T8	4.92 ± 1.40	5.09 ± 1.19
T9	4.98 ± 1.05	5.39 ± 1.15
T10	5.88 ± 1.08	5.95 ± 1.01
T11	7.27 ± 0.89	7.17 ± 1.14
T12	7.37 ± 1.23	7.52 ± 0.68

* Datos expresados en promedio de medida en mm ± desviación estándar.

de escaneo de 361.3 mm y el grosor de corte fue de 1.5 mm con un tipo de adquisición tomográfica de adquisición espiral.

Todos los pacientes tenían ascendencia mexicana, de los cuales 103 eran mujeres y 97 hombres, con una relación 1.06:1, el rango de edad fue de 18-55 años, el índice de masa corporal no estaba disponible en los registros hospitalarios.

Dentro de los criterios de exclusión se eliminaron estudios con datos imagenológicos de tumores, infecciones, traumatismos, deformidades y procesos degenerativos; se incluyeron 200 estudios tomográficos desde T1 a T12 bilateral, hubo así un total de 4,800 pedículos en los cuales se realizó el análisis morfométrico por medio del método descrito por Vaccaro y colaboradores, así como por Olsewski y colegas.^{7,8}

Se localizó el eje pedicular anatómico trazando una línea sagital que pasó por el punto medio de los diámetros transversal y sagital (línea C) del pedículo que va de anterior a posterior (Figura 1), y se midió el diámetro transversal del pedículo (DTP) a nivel del istmo que va desde la cortical medial a lateral (endóstico) en sus límites esponjosos (línea B).

El análisis estadístico se realizó con Excel, la significancia estadística se definió como un valor de $p < 0.05$, se calculó la media y las desviaciones estándar para cada segmento torácico, se utilizó la prueba t de Student para datos no apareados con la finalidad de comparar la morfología entre género, además de análisis de varianza (ANOVA) para comparar las mediciones entre los diferentes segmentos.

RESULTADOS

Medimos 4,800 pedículos (200 pacientes) de los cuales obtuvimos la media y las desviaciones estándar de cada nivel (Tabla 1) y divididos por género (Figura 2).

El DTP más estrecho fue en T4 bilateral (3.98 ± 0.75 mm [derecho] y 4.46 ± 2.5 mm [izquierdo]), mientras el más amplio fue T12 (7.37 ± 1.23 mm [derecho] y 7.52 ± 0.68 mm [izquierdo]) (Figura 3).

Se realizó un análisis por género, donde las mujeres tenían un diámetro más pequeño, en comparación con los hombres, en todos los niveles vertebrales excepto en T11, el DTP fue significativamente mayor en los hombres con un valor de $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

Al enfrentarse a alguna patología espinal que curse con inestabilidad se debe de buscar el método que nos permita frenar ese problema, para ello el tornillo transpedicular es el mejor método estudiado hasta este momento, existen múltiples estudios que valoran la estabilidad biomecánica de los implantes y el tornillo transpedicular ha sido superior por ello, actualmente se prefiere sobre otros sistemas;^{9,10} sin embargo, el TDP, la cercanía con estructuras vitales como corazón, aorta, pulmón, entre otras causas son motivos de optar por la utilización de diferentes implantes en algunas ocasiones, lo que aumenta el riesgo de falla mecánica y la tasa de cirugía de revisión, por ello es

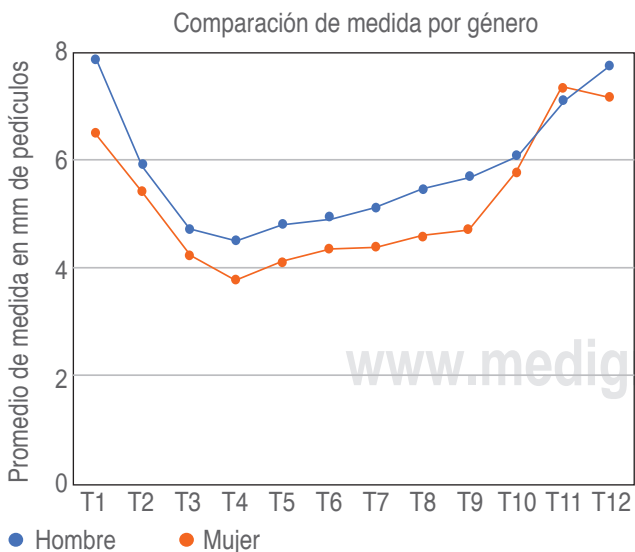


Figura 2: Diámetro transverso pedicular por género.

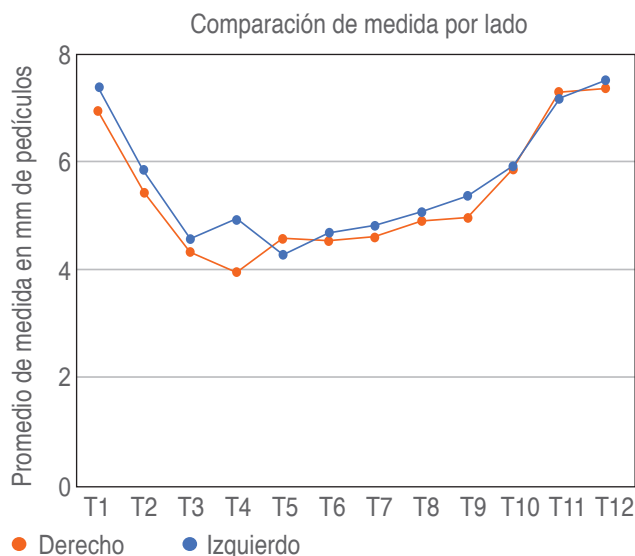


Figura 3: Diámetro transverso pedicular por lateralidad.

imprescindible conocer la anatomía de la población que enfrentamos en nuestra actividad quirúrgica.⁶⁻⁸

Si bien existen algunos estudios que analizan las características mencionadas, hasta la publicación de nuestro estudio no encontramos ninguno que utilizara el mejor método de imagen para valorar tejido óseo y que tuviera una muestra adecuada, por tal motivo nuestro objetivo fue describir la morfometría de los pedículos torácicos en una población mexicana y con base en ello determinar el tamaño óptimo del tornillo pedicular en la misma.

Con nuestros resultados pudimos observar que el pedículo más delgado es T4 y el más grueso es T12, también que los torácicos altos tienen un comportamiento lineal inverso (van disminuyendo de T1-T4 y a partir de T5 tienen un comportamiento lineal directo, además el diámetro medio pedicular fue de 5.5 mm, regla que se puede aplicar desde T1-T3 por el comportamiento viscoelástico del pedículo y T5 a caudal;⁹⁻¹¹ en comparación con el estudio asiático de Datir y su equipo,¹² donde el pedículo más pequeño fue T4 y se reportó un diámetro de 3.6 mm, en el estudio de Zindrick y colaboradores¹³ se observó que T5 era el más estrecho (2.5 a 7 mm), y en promedio de 4.7 mm; al realizar un análisis comparativo con este estudio nosotros tuvimos T4 más estrecho (2.72 a 5.84 mm) con un promedio de 4.14 mm.

La clave del éxito es la planificación prequirúrgica con estudios completos; sin embargo, en caso de no contar con tomografía computarizada

sugerimos la siguiente recomendación: “utilización de tornillo transpedicular 6.5 mm en T1, T11, T12, y 5.0 mm en T2 a T10, con precaución adicional al instrumentar T4”.

Nuestro estudio es el primero en la literatura que evalúa la morfología pedicular mexicana en pacientes del noroeste del país.

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen la falta de índice de masa corporal que pudo haber influido en la densidad pedicular y por ende en el istmo esponjoso, además de que no se realizó índice de correlación.

CONCLUSIÓN

Nuestro estudio es el único encontrado hasta este momento con la mejor serie para medición de la morfometría pedicular torácica en una población mexicana. Con los resultados obtenidos podemos tener una base teórica de las dimensiones que presentan los pacientes mexicanos del noroeste del país y con ello basar la elección de nuestros implantes ante la ausencia de estudios avanzados como TC.

REFERENCIAS

1. Gaines RW Jr. The use of pedicle-screw internal fixation for the operative treatment of spinal disorders. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82: 1458-1476.
2. Kim YJ, Lenke LG, Cho SK, Bridwell KH, Sides B, Blanke K. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004; 29: 2040-2048.
3. Kaliya-Perumal AK, Yeh YC, Niu CC, Chen LH, Chen WJ, Lai PL. Is convex derotation equally effective as concave derotation for achieving adequate correction of selective Lenke's type- 1 scoliosis? *Indian J Orthop.* 2018; 52: 363-368.
4. Li K, Zhang W, Liu D, et al. Pedicle screw fixation combined with intermediate screw at the fracture level for treatment of thoracolumbar fractures: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95: e4574.
5. Grivas TB, Savvidou O, Binos S, et al. Morphometric characteristics of the thoracolumbar and lumbar vertebrae in the Greek population: a computed tomography-based study on 900 vertebrae—“Hellenic Spine Society (HSS) 2017 Award Winner.” *Scoliosis Spinal Disord.* 2019; 14: 2.
6. Berry JL, Moran JM, Berg WS, Steffee AD. A morphometric study of human lumbar and selected thoracic vertebrae. *Spine (Phila Pa 1976).* 1987; 12: 362-367.
7. Vaccaro AR, Rizzolo SJ, Allardyce TJ, et al. Placement of pedicle screws in the thoracic spine. Part I: morphometric analysis of the thoracic vertebrae. *J Bone Joint Surg Am.* 1995; 77: 1193-1199.
8. Olsewski JM, Simmons EH, Kallen FC, Mendel FC, Severin CM, Berens DL. Morphometry of the lumbar spine: anatomical perspectives related to transpedicular fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72: 541-549.
9. Hackenberg L, Link T, Liljenqvist U. Axial and tangential fixation strength of pedicle screws versus hooks in the thoracic spine in relation to bone mineral density. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002; 27: 937-942.
10. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, Kim JH, Chung ER. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? *Spine (Phila Pa 1976).* 2001; 26: 2049-2057.
11. Ebraheim NA, Jabaly G, Xu R, Yeasting RA. Anatomic relations of the thoracic pedicle to the adjacent neural structures. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997; 22: 1553-1557.
12. Datir SP, Mitra SR. Morphometric study of the thoracic vertebral pedicle in an Indian population. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004; 29: 1174-1181.
13. Zindrick MR, Wiltse LL, Doornik A, et al. Analysis of the morphometric characteristics of the thoracic and lumbar pedicles. *Spine (Phila Pa 1976).* 1987; 12: 160-166.

Conflicto de intereses: ninguno de los autores tiene conflicto de intereses.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 80-84

Recibido: 20 de Abril de 2023
Aceptado: 23 de Abril de 2023

doi: 10.35366/111630

Resultados clínicos de la infiltración facetaria en el tratamiento de la enfermedad lumbar sintomática

Clinical outcomes of facet joint injection for the treatment of symptomatic lumbar disease

Alejandro Reyes Sánchez,* Mildred Martínez Martínez,[†] Luis Miguel Rosales Olivarez,[§] Armando Alpizar Aguirre,[¶] Irvin Omar Estévez García,^{||} Anabel Euán Gutiérrez,** David Ayala Garduño,^{‡‡} Carla Lisette García Ramos^{||}

Palabras clave:

infiltración, enfermedad lumbar sintomática, lumbalgia crónica, articulación facetaria, infiltración facetaria.

Keywords:

infiltration, lumbar disease, chronic low back pain, facet joint, facet joint injections.

RESUMEN

Introducción: el síndrome de lumbalgia crónica es una entidad de etiología múltiple asociado a una alta prevalencia y se encuentra dentro de las principales causas de discapacidad laboral. La infiltración de la articulación facetaria es un procedimiento menos invasivo que la cirugía y con reducidas complicaciones, que proporciona una mejoría en la condición clínica del paciente y facilita la rehabilitación física. **Objetivo:** evaluar la efectividad clínica de la infiltración facetaria acompañada de rehabilitación física en pacientes con enfermedad degenerativa lumbar sintomática. **Material y métodos:** estudio observacional de práctica clínica habitual, en el cual se evaluaron pacientes mediante escalas clínicas y funcionales: escala visual análoga (EVA) lumbar y radicular, SF-36, Roland Morris y Oswestry) diagnosticados con enfermedad degenerativa lumbar sintomática, previo y posterior a la infiltración facetaria, acompañada de forma simultánea de 10 sesiones de rehabilitación física. **Resultados:** se obtuvo una muestra de 30 pacientes, la valoración clínica fue reportada por escala de Oswestry (ODI) pre 47.92 ± 17.00 y post 35.52 ± 4.56 ($p = 0.008$), EVA lumbar pre 6.62 ± 0.29 y post 4.23 ± 0.47 ($p = 0.0001$), EVA radicular pre 6.38 ± 0.49 y post 4.08 ± 0.46 ($p = 0.001$). **Conclusión:** de los pacientes con enfermedad lumbar sintomática que fueron intervenidos mediante infiltración facetaria y 10 sesiones de rehabilitación física, 80% mostraron mejoría clínica en el seguimiento a tres meses, reportado mediante resultados clínicos y funcionales de las escalas (ODI y EVA lumbar y radicular) sin necesidad de intervención quirúrgica en el seguimiento a dos años.

ABSTRACT

Introduction: chronic low back pain syndrome is a constellation of multiple symptoms most often associated with occupational disabilities. When compared to surgical intervention, facet infiltration in combination with physical therapy is a less invasive procedure which decreases overall risk of complications, thereby improving patient clinical outcomes. **Objective:** evaluate the clinical effectiveness of facet infiltration accompanied by physical rehabilitation in patients with symptomatic lumbar degenerative disease. **Material and methods:** observational study of routine clinical practice where patients diagnosed with symptomatic lumbar degenerative disease were evaluated using clinical and functional outcome scales (lumbar and radicular VAS, SF-36, Roland Morris and the

* Médico Cirujano, Especialista en Traumatología y Ortopedia/Cirugía de Columna Vertebral. Jefe de División de Cirugía Especial. Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra" (INRLGII), Secretaría de Salud (SS)

† Médico Cirujano, Especialista en Traumatología y Ortopedia/Cirugía de Columna Vertebral. Jefe de Servicio de Cirugía de Columna Vertebral. INRLGII, SS.

‡ Médico Cirujano, Especialista en Neurocirugía/Cirugía de Columna Vertebral. Médico adscrito al Servicio Cirugía de Columna Vertebral. INRLGII, SS.

|| Médico Cirujano, Especialista en Traumatología y Ortopedia/Cirugía de Columna Vertebral. Médico adscrito al Servicio de Cirugía de Columna Vertebral. INRLGII, SS.

** Médico Cirujano, Especialista

Citar como: Reyes SA, Martínez MM, Rosales OLM, Alpizar AA, Estévez GIO, Euán GA, et al. Resultados clínicos de la infiltración facetaria en el tratamiento de la enfermedad lumbar sintomática. Cir Columna. 2023; 1 (2): 80-84. <https://dx.doi.org/10.35366/111630>



en Traumatología y Ortopedia.
Alta Especialidad en Cirugía de
Columna Vertebral. INRLGII, SS.
** Médico Cirujano, Residente de
Ortopedia y Traumatología. Instituto
Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Correspondencia:

Alejandro Reyes Sánchez
E-mail: alereyes@inr.gob.mx

Oswestry Disability Index [ODI]), before and after facet infiltration, in addition to 10 physical therapy sessions. Results: a sample of 30 patients was obtained, and the clinical assessment was reported by preoperative ODI = 45.92 ± 17.00, postoperative ODI = 35.52 ± 4.56 (p = 0.008), preoperative lumbar VAS = 6.62 ± 0.29, postoperative lumbar VAS = 4.23 ± 0.47 (p = 0.0001), root preoperative root VAS = 6.38 ± 0.49, and postoperative root VAS = 4.08 ± 0.46 (p = 0.001). Conclusion: 80% of patients with symptomatic lumbar disease who underwent facet infiltration and 10 physical therapy sessions showed clinical improvement at 3-month follow-up based on clinical and functional outcome scales (lumbar VAS, radicular VAS, and Oswestry Disability Index). For these patients surgical intervention was not necessary at 2-year follow-up.

Abreviaturas:

EVA = escala visual análoga
IMC = índice de masa corporal
MCS = componente sumario mental
ODI = índice de discapacidad de Oswestry
PCS = componente sumario físico
RMS = escala de discapacidad de Roland Morris
SF-36 = encuesta de salud forma corta

INTRODUCCIÓN

El síndrome de dolor lumbar crónico es una afección frecuente a nivel mundial, de etiología múltiple y se encuentra entre las principales causas de discapacidad laboral en México y en todo el mundo.^{1,2} Se halla entre las primeras causas de consulta y discapacidad en la población mayor de 45 años.³ Su prevalencia se sitúa entre 65-80% y con una incidencia a lo largo de la vida de hasta 52% en algunas series.^{4,5} La enfermedad lumbar degenerativa es una de las causas del síndrome de dolor lumbar crónico. Los pacientes que no presenten signos de alarma (pérdida del control del esfínter, pérdida repentina de fuerza muscular, entre otros) son candidatos para el inicio del tratamiento conservador⁶ con analgésicos más rehabilitación física por al menos cuatro a seis semanas. Si no hay mejoría evidente y manifiesta del paciente, se decide la infiltración facetaria con ropivacaína más un corticosteroide, técnica ya descrita en la literatura, cuyo objetivo principal es reducir la inflamación y la transmisión del dolor originado en las articulaciones facetarias.^{2,7-10} Ha demostrado brindar una mejoría significativa en los síntomas,⁷ como el restablecimiento de la funcionalidad, permitiendo llevar a cabo rehabilitación física y disminuir la tasa de operación.^{8,11} Se propone que después de realizar el procedimiento y haber completado las primeras 72 horas, el paciente refiera una disminución en la intensidad de los síntomas, lo que favorece el inicio de la rehabilitación, para la recuperación de la función.¹² El propósito de este estudio es evaluar la eficacia de la infiltración facetaria acompañada de

terapia física mediante el uso de escalas clínicas. Además, puntualizar la frecuencia de complicaciones debidas a la infiltración facetaria, distribución y perfil demográfico de los pacientes, así como determinar la frecuencia de la cirugía de columna en los pacientes, posterior a la infiltración.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional longitudinal de la práctica clínica habitual en pacientes con diagnóstico de enfermedad degenerativa lumbar sintomática. Treinta pacientes fueron aceptados de marzo a junio de 2018. Se explicó el procedimiento y se dio un "consentimiento informado", que fue leído y firmado por el paciente. Asimismo, se evaluaron las escalas de Oswestry (ODI), Roland Morris (RMS), SF-36 y EVA lumbar y radicular previo al procedimiento. Al día siguiente, el paciente fue trasladado a la sala de rayos X. Una vez allí, se realizó un control fluoroscópico para localizar las articulaciones a infiltrar con agujas espinales y con un marcador el cual delimita el sitio a infiltrar con técnica estéril. La piel y el tejido celular subcutáneo se infiltran con lidocaína al 1%. Bajo control fluoroscópico, una aguja espinal de 3.5 pulgadas de 20 o 22 gauge se dirige verticalmente hacia el espacio articular hasta que llega al hueso o cartílago y se confirma la posición. A continuación, se inyectan 1.0 ml de ropivacaína y 40.0 mg de suspensión de metilprednisolona, finalizando el procedimiento. Al egreso, el Servicio de Rehabilitación de Columna Vertebral complementa el manejo con 10 sesiones de terapia física, con un plan individualizado; posteriormente, se reevalúan las escalas a los tres meses.

Criterios de inclusión: se consideró a todos los pacientes entre 35 y 60 años, de uno u otro sexo, con diagnóstico de enfermedad degenerativa lumbar sintomática confirmado por el cuadro clínico, la exploración física y los estudios de gabinete (series radiográficas de columna lumbosacra, resonancia magnética y electromiografía).

Criterios de exclusión: pacientes sin tratamiento conservador previo, cualquier otra patología de columna, aquellos que no firmaron los consentimientos informados o decidieron salir del protocolo de estudio.

El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva para variables cuantitativas y a través de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (valores de desviación estándar, máximo, mínimo y rango); las variables cualitativas se midieron con porcentajes. Para los datos con distribución normal, se realizó una comparación de medias entre los datos relacionados, con la prueba t pareada y la prueba t de muestras relacionadas. Si no se cumplía el requisito de normalidad, se aplicaba la prueba no paramétrica de rango firmado de Wilcoxon. Las variables cualitativas fueron analizadas con χ^2 . Se consideró como diferencia significativa un valor de $p < 0.05$. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS V 20.

RESULTADOS

La muestra total fue de 30 pacientes que completaron los criterios de inclusión. La edad media fue de 44.57, 63.3% mujeres y 36.7% hombres. El peso de los pacientes se encontró con una media de 71.48 kg. Finalmente, el índice de masa corporal (IMC) se encontró con una media de 27.07. Los diagnósticos de los pacientes infiltrados se distribuyeron de la siguiente forma: 30% correspondió a hernia discal; en la misma frecuencia se encuentra el conducto lumbar estrecho; 26.7%, a enfermedad degenerativa del disco; 10%, a

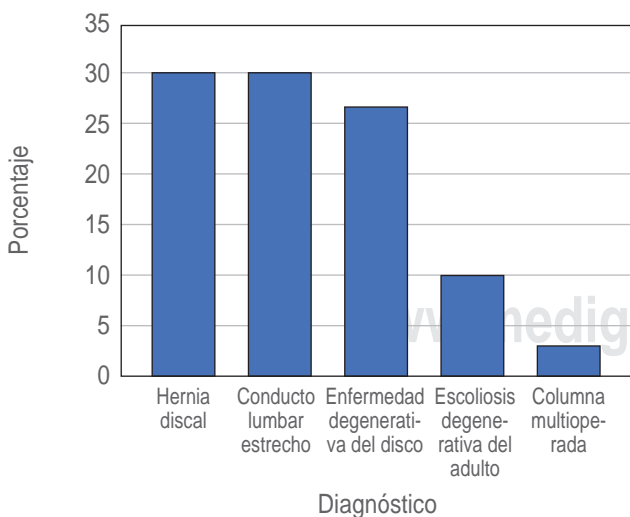


Figura 1: Diagnósticos de los pacientes.

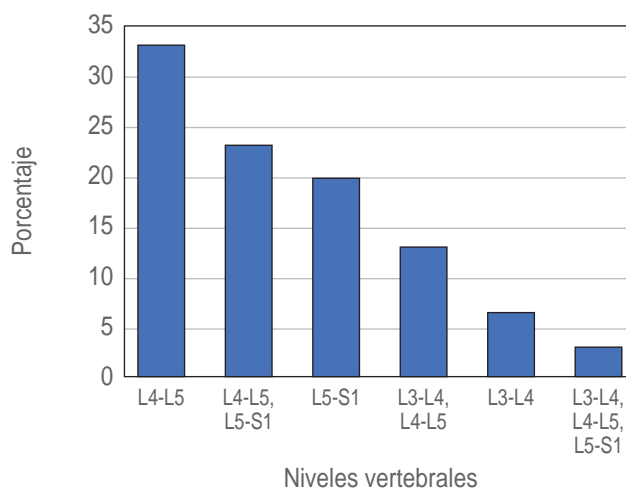


Figura 2: Niveles vertebrales afectados.

escoliosis degenerativa del adulto y, finalmente, 3.3% correspondió a columna multioperada. Los niveles afectados se presentaron con la siguiente frecuencia: L4-L5 en 33.3%, seguido de L4-L5, L5-S1 en 23.3%, L5-S1 en 20%, L3-L4, L4-L5 en 13.3%, L3-L4 en 6.7% y L3-L4, L4-L5, L5-S1 en 3.3%. El número de infiltraciones totales fue: una en 60% de los pacientes, dos en 36.7% y tres en 3.3% (Figuras 1 y 2).

La evaluación clínica previa a la infiltración reportó una puntuación inicial para las escalas de la siguiente manera: Oswestry con media de 47.92 ± 17.0 , RMS de 12.76 ± 1.05 , SF-36 componente sumario mental (MCS) de 42.65 ± 2.09 y SF-36 componente sumario físico (PCS) de 32.7 ± 2.10 . Los resultados postoperatorios fueron Oswestry con media de 35.52 ± 4.56 , RMS con 10.72 ± 1.18 , SF-36 MCS con 40.42 ± 1.53 , y SF-36 PCS con 31.19 ± 1.37 . Finalmente, también se evaluó EVA del dolor, lumbar y radicular, con media de 6.62 ± 0.29 y 6.38 ± 0.49 , respectivamente, en la evaluación prequirúrgica; mientras que en la evaluación postquirúrgica fue de 4.23 ± 0.47 para EVA lumbar y de 4.08 ± 0.46 para EVA radicular. La frecuencia de las operaciones a dos años de seguimiento, fue de 20% de los pacientes debido a síntomas persistentes (Tablas 1 y 2).

DISCUSIÓN

Según lo publicado en la literatura, se informa que 65% de los casos corresponde a mujeres;¹³ sin embargo, no hay evidencia que demuestre factores de riesgo asociados al género (factores hormonales, etcétera). En cambio, el antecedente de un

trabajo pesado antes de los 20 años aumenta la probabilidad de desarrollar osteoartritis en las articulaciones facetarias.⁵ Un factor importante para el desarrollo de la enfermedad degenerativa lumbar es el peso de los pacientes.¹⁴ En esta muestra, el IMC medio fue de 27.07, es decir, tenían sobrepeso. La obesidad se ha asociado con el dolor lumbar¹⁵ y la degeneración del disco.^{16,17} La infiltración de la articulación facetaria con anestesia local y esteroides es el procedimiento más utilizado para el dolor mediado por la articulación facetaria. Estas infiltraciones son tanto diagnósticas como terapéuticas.¹⁸ El alivio inmediato del dolor después de la inyección se atribuye al efecto del anestésico local de acción prolongada que interrumpe el ciclo dolor-espasmo.¹⁹ El corticosteroide comienza a actuar en una semana y alrededor de las tres semanas se establece el efecto máximo.²⁰ Encontramos que la inyección facetaria combinada con 10 sesiones de fisioterapia de rehabilitación fue efectiva en 80% de los pacientes, presentaron una mejoría significativa en algunos ítems evaluados. La mejoría observada fue en los cuestionarios de ODI, EVA lumbar y radicular. Manchikanti y colaboradores¹³ encontraron que hasta 90% de los pacientes mejoraron sus síntomas de dolor en 50% o más y la funcionalidad en 40% posterior a la infiltración facetaria. Además, Gorbach y asociados,¹⁴ en un estudio con menos pacientes, mostraron que 74% mejoraron sus síntomas inmediatamente después de la infiltración, y 33% mejoraron a mediano plazo. Gorbach C y su grupo,¹⁴ así como Chahín y colaboradores¹⁵ reportan que el nivel que más se ve afectado es L4-L5, seguido de L5-S1.^{14,15} Eubanks y asociados¹⁶ refieren que 100% de los adultos de 60 años tendrán cambios degenerativos en el nivel L4-L5.¹⁶ Los estudios muestran que 89% de los pacientes de la población de 60 a 69 años estudiada tienen artrosis de las articulaciones facetarias, aunque no todos son sintomáticos.¹⁷

Tabla 1: Representa las características de la muestra. N = 30.

Parámetro (escala)	Media ± DE	Mín.-Máx.
Edad (años)	44.57 ± 13.98	22-70
Peso (kg)	71.48 ± 12.60	58-107
Talla (m)	1.62 ± 0.76	1.48-1.81
IMC (kg/m ²)	27.07 ± 4.02	20-39.60

DE = desviación estándar. IMC = índice de masa corporal.

Tabla 2: Representa los resultados de los parámetros clínicos evaluados; la diferencia entre la evaluación prequirúrgica y postquirúrgica y la significancia estadística.

Puntuación	Valoraciones, media ± DE		Significancia estadística
	Prequirúrgico	Postquirúrgico	
ODI	47.92 ± 17.0	35.52 ± 4.56	0.008 [‡]
RMS	12.76 ± 1.05	10.72 ± 1.18	137
SF-36			
MCS	42.65 ± 2.09	40.42 ± 1.53	321
PCS	32.70 ± 2.10	31.19 ± 1.37	541
EVA			
Lumbar	6.62 ± 0.29	4.23 ± 0.47	0.0001 [‡]
Radicular	6.38 ± 0.49	4.08 ± 0.46	0.001 [‡]

ODI = escala de Oswestry. RMS = escala de Roland Morris. SF-36 = encuesta de salud de forma corta-36. MCS = componente sumario mental. PCS = componente sumario físico. EVA = escala visual análoga. DE = desviación estándar.
[‡]p < 0.05.

Las principales complicaciones de las infiltraciones en las articulaciones facetarias están relacionadas con la colocación incorrecta de la aguja, el sangrado o la infección. Las complicaciones incluyen punción dural, hematomas, traumatismo neural o de médula espinal, anestesia espinal, artritis/espondilitis séptica y meningitis química.²¹ A pesar de esta larga lista y numerosos informes anecdóticos en la literatura, no se reportaron complicaciones en nuestro estudio. Teorizamos que esto es debido al tamaño de la muestra y que el seguimiento de todo el procedimiento se realizó de forma metódica y diligente, disminuyendo de una forma muy importante el riesgo de complicaciones. Los resultados de la infiltración facetaria para el dolor lumbar crónico son alentadores, especialmente cuando se realiza bloqueo de las ramas en las articulaciones facetarias,²² como hemos demostrado se reducen los síntomas en intensidad y frecuencia. Al final del seguimiento, sólo 20% (6/30) requirió manejo quirúrgico debido a síntomas persistentes.

Las limitaciones que identificamos en el estudio fueron el tamaño de la muestra y el tiempo de seguimiento. Por lo tanto, se requiere en estudios posteriores continuar con la recolección y análisis de datos de los pacientes con dicha patología y realizar un seguimiento a uno y dos años para evaluar la persistencia de la mejoría clínica o la necesidad de la intervención quirúrgica posterior a los dos años.

CONCLUSIÓN

Se observó que la infiltración de la articulación facetaria asociada a 10 sesiones de terapia física en pacientes con diagnóstico de síndrome de dolor lumbar manejados previamente con tratamiento conservador sin éxito, mejoraron en los parámetros clínicos evaluados con la escala de EVA (lumbar y radicular) y en el índice de discapacidad de Oswestry a los tres meses de seguimiento.

REFERENCIAS

- Soto-Padilla M, Espinosa-Mendoza RL, Sandoval-García JP, et al. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta Ortop Mex.* 2015; 29: 40-45.
- Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat JM, Tahon F, Attye A, et al. Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights Imaging.* 2018; 9: 773-789.
- Saldívar GA. Factores de riesgo y calidad de vida de los enfermos que sufren lumbalgia. *Revista Electrónica Medicina, Salud y Sociedad.* 2010; 1: 1-5.
- Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation.* 2014; 17: 3-10.
- Curtis L, Shah N, Padalia D. Facet Joint Disease. [Updated 2023 Jan 9]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- Martínez A et al. Abordaje intervencionista del síndrome facetario lumbar: denervación con radiofrecuencia. *Rev Chil Radiol.* 2017; 23: 7-14.
- Do KH, Ahn SH, Cho YW, Chang MC. Comparison of intraarticular lumbar facet joint pulsed radiofrequency and intra-articular lumbar facet joint corticosteroid injection for management of lumbar facet joint pain: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96: e6524.
- García-Ramos CL, Valenzuela-González J, Baeza-Álvarez VB, Rosales-Olivarez LM, Alpízar-Aguirre A, Reyes-Sánchez A. Lumbar degenerative spondylolisthesis II: treatment and controversies. *Acta Ortop Mex.* 2020; 34: 433-440.
- Acevedo E, Jiménez J, Rodríguez F, Hakim G, Pena A, Rodríguez J. Enfermedad facetaria lumbar. *Rev Col de Ort y Tra.* 2004; 18: 34-41.
- Adams MA, Hutton WC. The mechanical function of the lumbar apophyseal joints. *Spine.* 1983; 8: 327-330.
- Destouet JM, Gilula LA, Murphy WA, Monsees B. Lumbar facet joint injection: indication, technique, clinical correlation, and preliminary results. *Radiology.* 1982; 145: 321-325.
- Manchikanti L, Pampati S, Cash KA. Making sense of the accuracy of diagnostic lumbar facet joint nerve blocks: an assessment of the implications of 50% relief, 80% relief, single block, or controlled diagnostic blocks. *Pain Physician.* 2010; 13: 133-143.
- Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Cash KA, Pampati V. Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic low back pain: a randomized, double-blind, controlled trial with a 2-year follow-up. *Int J Med Sci.* 2010; 7: 124-135.
- Gorbach C, Schmid MR, Elfering A, Hodler J, Boos N. Therapeutic efficacy of facet joint blocks. *AJR Am J Roentgenol.* 2006; 186: 1228-1233.
- Chahín A, Valenzuela C. The evaluation and management of facetogenic back pain. *Rev Med Clin Condes.* 2014; 25: 776-779.
- Eubanks JD, Lee MJ, Cassinelli E, Ahn NU. Prevalence of lumbar facet arthrosis and its relationship to age, sex, and race: an anatomic study of cadaveric specimens. *Spine.* 2007; 32: 2058-2062.
- Kalichman L, Hunter DJ. Lumbar facet joint osteoarthritis: a review. *Semin Arthritis Rheum.* 2007; 37: 69-80.
- Chaturvedi A, Chaturvedi S, Sivasankar R. Image-guided lumbar facet joint infiltration in non-radicular low back pain. *Indian J Radiol Imaging.* 2009; 19: 29-34.
- Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010; 171: 135-154.
- Buller M. MRI degenerative disease of the lumbar spine: a review. *J Am Osteopath Coll Radiol.* 2018; 7: 11-19.
- Baroncini A, Maffulli N, Eschweiler J, Knobe M, Tingart M, Migliorini F. Management of facet joints osteoarthritis associated with chronic low back pain: a systematic review. *Surgeon.* 2021; 19: e512-e518. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.surge.2020.12.004>
- Seo JH, Baik SW, Ko MH, Won YH, Park SH, Oh SW, et al. Comparing the efficacy of combined treatment with medial branch block and facet joint injection in axial low back pain. *Pain Res Manag.* 2021; 2021: 1343891.

Conflicto de intereses: los autores no presentan ningún conflicto de intereses con la investigación y publicación de este artículo.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 85-95

Recibido: 30 de Abril de 2023
Aceptado: 21 de Mayo de 2023

doi: 10.35366/111631

Reporte de cinco años de las fracturas traumáticas de la columna lumbar

5-year report of traumatic fractures of the lumbar spine

Leonel Ramírez Abrego,^{*,†} Enrique Villarreal García,[‡] Eduardo Díaz Juárez,[‡] Rubén Macías Dueñas,[‡] Javier Contreras Guerrero,[‡] Carlos Arturo Ramírez Abrego[‡]

Palabras clave:
columna, médula espinal,
región lumbar, trauma.

Keywords:
spine, spinal cord, lumbar
region, trauma.

RESUMEN

Introducción: la fractura vertebral se define como la lesión que compromete desde un cuerpo vertebral hasta la unidad vertebral funcional. La patología quirúrgica de la columna vertebral equivale a la quinta parte de los procedimientos quirúrgicos de la columna, donde la región lumbosacra es el principal segmento afectado por lesión traumática. **Objetivo:** conocer la prevalencia y características clínicas de las fracturas traumáticas de la columna lumbar durante el periodo de 2017 a 2021 en nuestra unidad médica. **Material y métodos:** estudio descriptivo y retrospectivo de los pacientes hospitalizados en el Servicio de Neurocirugía de nuestra unidad médica con diagnóstico de fractura traumática de columna en región lumbar. **Resultados:** se incluyeron 51 casos, 60.8% hombres y 39.2% mujeres, con mediana de edad de 39 años. La prevalencia encontrada fue de 0.17%; la mediana de estancia hospitalaria fue de 10 días; la vértebra lesionada con mayor frecuencia fue L1 con 39.2%, 29.4% presentó fractura tipo A4 de la AO Spine; el déficit neurológico al ingreso hospitalario más frecuente fue ASIA E con 68.8%; 78.4% de los casos no tuvieron ningún otro tipo de lesión; 17.6% se manejó de manera conservadora y a 82.4% se les realizó manejo quirúrgico, 15.7% presentaron alguna complicación. **Conclusiones:** nuestros resultados coinciden con la literatura mundial; sin embargo, 20% de los pacientes tuvieron una lesión asociada en otro órgano o sistema, la tasa de complicaciones fue de 15%.

ABSTRACT

Introduction: vertebral fracture is defined as an injury that compromises from a vertebral body to the functional vertebral unit. The surgical pathology of the spine is equivalent to a fifth of the surgical procedures of the spine, where the lumbosacral region is the main segment affected by traumatic injury. **Objective:** to determine the characteristics of the fractures, clinical and demographic aspects of the patient and management of patients diagnosed with traumatic fracture of the lumbar spine at the General Hospital 450 in Durango during the period from January 2017 to December 2021. **Material and methods:** descriptive and retrospective study of patients hospitalized in 5 years in the Neurosurgery service of the General Hospital 450 of Durango with a diagnosis of traumatic fracture of the spine in the lumbar region, the information was collected from the clinical files. **Results:** 51 cases were included, 60.8% men and 39.2% women with a median age of 39 years. The prevalence found was 0.17%, a median hospital stay of 10 days, the most frequently injured vertebra was L1 with 39.2%, 29.4% presented type A4 fracture. of the AO Spine, 39.2% had a low-energy fall as the mechanism of injury, the most frequent neurological deficit at hospital admission was ASIA E 68.8%.

* ORCID: 0000-0003-2350-1329

† Servicio de Neurocirugía
del Hospital General No.
450 de Durango, UNAM.

Correspondencia:
Leonel Ramírez Abrego
E-mail: leo.ramirez.ab@gmail.com

Citar como: Ramírez AL, Villarreal GE, Díaz JE, Macías DR, Contreras GJ, Ramírez ACA. Reporte de cinco años de las fracturas traumáticas de la columna lumbar. Cir Columna. 2023; 1 (2): 85-95. <https://dx.doi.org/10.35366/111631>



78.4% of the cases did not have any other type of injury, 17.6% suffered managed conservatively and 82.4% underwent surgical management, 15.7% had some complication. **Conclusions:** our results concurs for the most part with those found in the world literature, however we found a higher frequency of low-energy falls as a mechanism of injury, 20% of the patients we managed had an associated injury in another organ or system, our complication rate was 15%.

Abreviaturas:

ASIA = Sociedad Americana de Lesiones Espinales
 IMC = índice de masa corporal
 LCR = líquido cefalorraquídeo
 NASCIS = *National Acute Spinal Cord Injury Study*
 OMS = Organización Mundial de la Salud
 TL AOSIS = *The Thoracolumbar AO Spine Injury Score*
 TLICS = *Thoracolumbar Injury Classification and Severity*
 TLISS = escala de gravedad de la lesión toracolumbar

INTRODUCCIÓN

Las lesiones en la columna vertebral representan 6% de todas las fracturas que se presentan al año en la población.¹ Alrededor de 20% de las fracturas de columna en un paciente politraumatizado tienen un diagnóstico tardío. Mientras 90% de las fracturas de la columna vertebral se presentan en la región torácica y lumbar,² debido a la mayor actividad y la falta de estabilidad que la hacen más propensa a fracturarse,³ principalmente en la zona de transición entre T11 y L2 con hasta 60% de los casos.² Anatómicamente, las facetas en esta región tienen una orientación intermedia en comparación con las torácicas orientadas coronalmente y las lumbares orientadas sagitalmente.⁴ La dirección y la intensidad de la fuerza del mecanismo de lesión, influye en el tipo y complejidad de las fracturas,⁵ se presentan en un rango de edad entre los 20 y 40 años, en su mayoría en el género masculino.^{6,7}

Las fracturas por compresión o estallido constituyen 15% de las fracturas,⁸ son las causantes de 60% de las fracturas toracolumbares que provocan algún déficit neurológico.^{3,8} Las lesiones por extensión-distracción, corresponden a 3%.⁹

Las fracturas lumbares predominan en los accidentes de baja energía (< 3 metros de altura y 3 metros de altura y > 30 km/h).⁵ En las lesiones de baja energía se presenta una lesión por compresión ósea inicial, las de alta energía presentan lesiones por distracción y mayor incidencia de fractura facetaria.¹⁰

Según Denis,¹¹ la columna se puede dividir en tres segmentos que proporcionan estabilidad.^{1,2,11} El complejo ligamentoso posterior protege a la columna de una flexión, distracción, rotación y traslación excesivas y su lesión crónica puede provocar discapacidad a largo plazo secundaria a cifosis tardía y dolor de espalda crónico.¹²

Denis clasificó las fracturas por compresión de la columna en cinco tipos.¹¹ La clasificación de Magerl¹³ de 1994 cataloga las fracturas según su morfología; sin embargo, no toma en cuenta el daño neurológico.^{1,2,14} En 1994 se describió la clasificación de McCormack¹⁵ En el año 2005, el *Spine Trauma Study Group* describió la escala de gravedad de la lesión toracolumbar (TLISS, por sus siglas en inglés),¹⁶ se utilizó el mecanismo de la lesión de la fractura, la integridad del complejo ligamentoso posterior y el estado neurológico del paciente. Posteriormente se describió la escala de *Thoracolumbar Injury Classification and Severity* (TLICS)¹⁷ donde se reemplazó el mecanismo de fractura por la descripción de la morfología de la lesión. La clasificación de TLICS describe integralmente las lesiones toracolumbares y ayuda en la toma de decisiones para su manejo.^{2,14,17}

En 2013 fue introducida la clasificación de la AO Spine,¹⁸ la cual ha mostrado una mejor confiabilidad para identificar la morfología de la fractura; además, ayuda para la toma de decisiones quirúrgicas.¹⁴

La clasificación AO Spine menciona tres tipos de lesiones según su mecanismo de acción. Tipo A: por compresión. Tipo B: flexión-luxación. Tipo C: lesión de las columnas anterior y posterior con rotación.^{2,10,18-20} Las fracturas tipo A se presentan principalmente por caídas, el tipo B y C por accidentes de tránsito.⁵

Dentro de cada tipo de fractura tenemos subgrupos según la gravedad y la inestabilidad. Las lesiones de tipo C no tienen subtipos, se caracterizan por la ruptura o separación de los componentes tanto anterior y posterior de los segmentos vertebrales.^{1,2,18,19,21}

Algunos factores que se relacionan con el riesgo de un mayor déficit neurológico en una fractura son la estenosis del canal espinal, la lesión del complejo ligamentoso posterior, el grado de compresión del cuerpo vertebral fracturado, el nivel de fractura, el tipo de fractura según la clasificación AO Spine, el índice de invasión del canal, el índice de distancia interpedicular, la presencia de una fractura laminar vertical.^{3,22}

Por otra parte, 50% de las lesiones toracolumbares pueden provocar alguna discapacidad en el paciente.¹⁰ En algunos países la prevalencia de pacientes con lesiones traumáticas en la región toracolumbar no tratadas alcanza hasta 26.6%, la causa es la falta

de detección o un manejo adecuado inicial, falta de conocimiento por parte del médico o del paciente. El retrasar el tratamiento repercute directamente en el tipo de manejo y la rehabilitación.²³

Se han creado diversas escalas para clasificar el déficit neurológico de un paciente. La escala de Frankel divide los casos, utilizando un grado de gravedad basado en letras; ha mostrado buena confiabilidad.²⁴ La escala de la Sociedad Americana de Lesiones Espinales (ASIA, por sus siglas en inglés),²⁵ es un examen motor detallado, el puntaje inicial de esta escala nos puede ayudar a predecir la función neurológica de los pacientes con fracturas lumbosacras.^{3,24}

Dentro de los estudios radiológicos para valorar fracturas toracolumbares contamos con radiografías anteroposterior y lateral; sin embargo, no se recomienda el uso exclusivo de radiografías, ya que pueden no detectarse hasta la cuarta parte de las fracturas. La tomografía simple evidencia la extensión de la lesión ósea con mayor precisión. La resonancia magnética permite evaluar la médula espinal, tejidos blandos, influyendo así en la decisión del manejo.²⁶

Las lesiones por compresión mecánica, impacto y cizallamiento provocan una lesión medular primaria que inicia una cascada de procesos patológicos deletéreos y conduce a la destrucción secundaria del tejido neurológico. El tratamiento de la lesión medular secundaria es controvertido,²⁷ se han realizado múltiples estudios entre ellos el *National Acute Spinal Cord Injury Study* (NASCIS) I y II, sin poder demostrar una mejora significativa en el resultado neurológico del paciente con el uso de esteroides posterior a la lesión medular;²⁸ lo que sí se demostró es que el uso de altas dosis de esteroides aumenta la tasa general de infección, además de que elevan el riesgo de muerte del paciente.^{27,28}

El manejo conservador sigue siendo el pilar para el manejo de fracturas sin compromiso neurológico.²⁹ Mario C y colaboradores mencionan que, para decidir sobre el manejo de cada fractura, debe tomarse en cuenta si se trata de una lesión estable o inestable, el estado neurológico y el ángulo de cifosis. Cada paciente tiene que ser individualizado según las propiedades de la lesión. Independientemente del manejo elegido, el objetivo es estabilizar la columna, conservar la función y recuperar el equilibrio sagital.³⁰

En 2016, se desarrolló la clasificación *The Thoracolumbar AO Spine Injury Score* (TL AOSIS)³¹ para establecer un algoritmo quirúrgico para la Clasificación AO Spine de las lesiones toracolumbares, determi-

nando que a los pacientes con una puntuación de 3 o menor se les debía dar manejo conservador, y las que tenían más de 5 puntos debían tratarse quirúrgicamente, además quedaba a criterio del cirujano el puntaje de 4 y 5.

Las recomendaciones de la clasificación TLAOSIS podrían ser más confiables que las del TLICS, principalmente para el manejo quirúrgico de las fracturas por estallido completo³² específicamente a las fracturas tipo A4, al enfatizar la propensión al fracaso cifótico secundario a la falta de soporte de la columna anterior tanto en el manejo conservador como quirúrgico, llevando a un análisis más profundo e individualizado de los pacientes que presentan este tipo de fractura.³³

Las fracturas por estallido sin déficit neurológico son relativamente estables. Dentro de las opciones de tratamiento no quirúrgico se incluyen: reposo en cama, ortesis externa con un aparato ortopédico o yeso, o movilización temprana sin ortesis.³⁴

Indicaciones de manejo conservador: fracturas tipo A0 fracturas tipo A1 con deformidad cifótica aceptable, fracturas de tipo A2 sin lesión de disco importante o desplazamiento de la fractura. Los pacientes mayores tienen más riesgo de fracaso del tratamiento conservador.³⁵

El tratamiento quirúrgico de las fracturas toracolumbares tiene como objetivos descomprimir, realinear y restaurar la estabilidad espinal, permitiendo una rehabilitación temprana, la disminución de complicaciones secundarias y la reducción del dolor.^{21,36}

Las indicaciones de cirugía son: déficit neurológico, fracturas tipo B y C, deformidad cifótica > 15-20 grados, deformidad escoliótica > 10 grados,¹⁹ lesión del complejo ligamentoso posterior,³⁷ fractura inestable con cifosis severa, compromiso del canal medular > 50%, dolor de espalda intratable en una fractura morfológicamente estable.³⁸

La cirugía temprana es aquella que se realiza en las primeras horas,³⁹ ésta nos ayuda a mejorar la recuperación neurológica, disminuye el tiempo de hospitalización y reduce las complicaciones posteriores.⁴⁰

El cirujano debe determinar el mejor abordaje para cada caso en particular, ya sea sólo anterior, únicamente posterior o anterior-posterior combinado.³⁸ El abordaje posterior es el más utilizado para el manejo quirúrgico de las fracturas toracolumbares.^{6,38} Dentro de los abordajes posteriores el segmento corto es el que más se realiza.³⁷

Un abordaje anteroposterior combinado da la ventaja de una fijación posterior de segmento corto, mejor corrección de la deformidad cifótica y extracción

directa de fragmentos de la fractura para descompresión del canal. Sin embargo, sus desventajas son tiempo operatorio más prolongado, mayor pérdida de sangre y estadía hospitalaria más prolongada que un abordaje sólo posterior.³⁸

Se ha documentado que mientras más niveles tenga la instrumentación existe mayor posibilidad de degeneración del segmento adyacente.²¹ La fijación de segmento posterior largo reduce el estrés total en la columna vertebral; y se puede reducir aún más la tensión en el sistema, incorporando la vértebra fracturada en el sistema de estabilización, por lo tanto, se puede crear un sistema de fijación corto posterior fuerte y seguro si se incluye también la vértebra fracturada.⁴¹

Cuando se compara el abordaje anterior con el posterior en las fracturas por estallido de un solo nivel se encuentran resultados postoperatorios similares; sin embargo, el abordaje anterior requiere mayor tiempo quirúrgico y presenta más sangrado, que el posterior.⁸

La cirugía de mínima invasión con abordaje percutáneo posterior, comparado con cirugía convencional, se asocia a tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria más corta, menor índice de infección y sangrado intraoperatorio, menor traumatismo muscular; además, no hay diferencia radiológica significativa postoperatoria entre ambas técnicas.^{37,42}

Justin K y colaboradores realizaron una revisión de la literatura sobre el manejo de las fracturas traumáticas toracolumbares por estallido en un lapso de 20 años. Encontraron un alto grado de evidencia para el manejo quirúrgico de las fracturas, principalmente en pacientes con déficit neurológico; el abordaje posterior se asocia con menor tasa de complicaciones en comparación con el abordaje anterior o el combinado.⁴³

La tasa de complicaciones es de 20% para el tratamiento conservador y de 8.6% para el tratamiento quirúrgico en abordajes abiertos; mientras que es de 5.3% en abordajes de mínima invasión. Dentro de las complicaciones posteriores a la cirugía encontramos anemia, infecciones, lesión dural, lesión nerviosa, desconexión de tornillos o barras, hematomas.⁴² A largo plazo también puede presentarse fractura del material como complicación.⁴⁴ Un índice de masa corporal (IMC) del paciente > 30 aumenta el riesgo de la pérdida de la corrección de la cifosis.⁷

La rehabilitación debe comenzar lo antes posible, ya sea ambulatoria u hospitalaria, para lograr una rápida reintegración social y profesional.⁴⁵

En un seguimiento de 10 años, de pacientes operados de columna por fractura traumática, 60% de los

pacientes permanecieron en el grado ASIA preoperatorio, 17.8% mejoraron un grado, 15.6% mejoraron dos grados y 6.7% mejoraron tres grados.⁴⁴

El objetivo del presente estudio fue conocer la prevalencia y características clínicas de las fracturas traumáticas de la columna lumbar, del 2017 al 2021 en nuestra unidad médica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo y retrospectivo de los pacientes hospitalizados durante cinco años en nuestra unidad con diagnóstico de fractura traumática de columna en región lumbar.

Criterios de inclusión: expedientes de pacientes atendidos en nuestra unidad con diagnóstico de fractura traumática de columna en la región lumbar en el periodo de enero de 2017 a diciembre de 2021.

Criterios de exclusión: pacientes que presenten fracturas por tumores, por proyectiles de arma de fuego en la región lumbar, fracturas por osteoporosis o que fueron trasladados a otra unidad médica antes de su manejo final.

Posterior a la aprobación del comité de ética médica se realizó una búsqueda en el departamento de archivo clínico para filtrar los casos de estudio con base en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (ICD-10) S32, durante el periodo establecido, la base de datos con las variables requeridas de los pacientes con diagnóstico de fractura de columna lumbar en el Hospital General No. 450 de Durango en el Servicio de Neurocirugía. Con base en su expediente clínico, se registraron las características clínicas y demográficas del paciente, las características de la fractura según la clasificación de la AO Spine, así como el manejo final del paciente. Los análisis descriptivos de las variables se realizaron mediante el software SPSS V.25.0.

Tras la búsqueda en el archivo clínico de los expedientes de interés se encontró un total de 64 expedientes de pacientes con el diagnóstico de interés, de los cuales 17 fueron excluidos del estudio.

RESULTADOS

Nuestro universo de estudio comprendió un total de 51 pacientes que ingresaron con diagnóstico de fractura traumática de la columna lumbar en nuestra unidad en el periodo de enero de 2017 a diciembre de 2021, de los cuales 31 fueron hombres (60.8 %) y 20 fueron mujeres (39.2%).

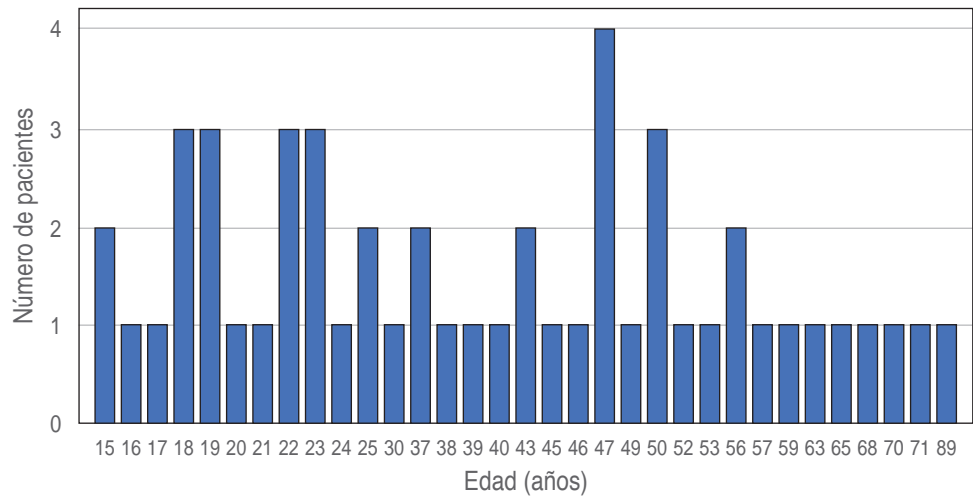


Figura 1:

Distribución de la edad de los pacientes.

La mediana de edad de los casos incluidos en el estudio fue de 39 años, con un rango de edad entre 15 y 89 años y una moda de 47 años (Figura 1).

Los días de estancia hospitalaria de los casos en estudio variaron entre tres y 77 días, con una mediana 10 días y una moda de 10 (Figura 2).

La vértebra que con mayor frecuencia se lesionó fue L1 con 20 (39.2%) de los casos, seguida de L2 con 16 (31.3%), L4 con siete (13.7%), L3 con cinco (9.8%) y la que menos se vio afectada fue L5 con tres (5.8%) casos. El mecanismo de lesión de las fracturas se muestra en la Figura 3.

Según la clasificación de la AO Spine, el tipo de fractura que con mayor frecuencia se presentó fue el tipo A4 con 15 (29.4%) casos, seguida del tipo A3 con 12 (23.5%), A2 con siete (13.7%), A1 con cinco (9.8%), B2 y C con cuatro (7.8%), respectivamente, y los que tuvieron menor frecuencia fueron B1 y A0 con dos (3.9%) casos, respectivamente.

La valoración del déficit neurológico al ingreso hospitalario que presentaron los pacientes se clasificó con la escala de ASIA, en los cuales se observó con mayor frecuencia el grado de ASIA E en 35 (68.8%) casos, ASIA D con nueve (17.6%), ASIA B con cuatro (7.8%), ASIA A con tres (5.9%), no se encontraron casos con ASIA C.

Se buscó si alguno de los casos presentó lesiones en algún otro órgano o sistema del cuerpo, se encontró que 40 (78.4%) casos no tuvieron ningún otro tipo de lesión, 10 (19.6%) casos presentaron lesión ósea en otra parte del cuerpo y en un caso (2%) se reportó una lesión abdominal asociada.

Dentro del abordaje de los pacientes se encontró que nueve (17.6%) casos se manejaron de manera

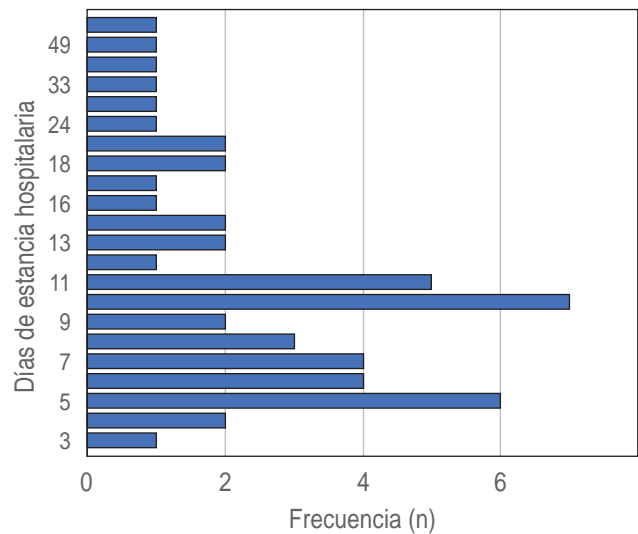


Figura 2: Días de estancia hospitalaria.

conservadora y a 42 (82.4%) se les realizó manejo quirúrgico.

A todos los 42 casos con manejo quirúrgico se les realizó abordaje posterior; a 26 (51 %) se les realizó cirugía de segmento largo posterior y a los otros 16 (31.4 %), fijación de segmento corto posterior.

Al comparar el déficit neurológico de los pacientes con el manejo que se les dio encontramos que los casos con mayor déficit neurológico (ASIA A y B) fueron manejados con fijación de segmento largo (Tabla 1).

En su evolución postquirúrgica, un total de 43 (84.3%) casos no presentaron ninguna complicación. Sin embargo, se encontró un caso (2%) que presentó seroma, uno (2%) con fístula de líquido cefalorraquídeo

(LCR), uno (2%) con fractura de material, dos (4%) con dehiscencia de herida y en tres (5.9%) se registró defunción. De los casos fallecidos, uno fue secundario a choque hipovolémico, otro a fístula de LCR que se complicó con neuroinfección y el tercero fue secundario a lesiones en otros órganos por politraumatismo.

Finalmente, del año 2017 al 2021 en nuestra unidad médica hubo un total de 30,497 egresos; de éstos, 51 correspondieron a casos de fractura traumática de columna lumbar, para una prevalencia de fracturas traumáticas de la columna lumbar de 0.17% durante el periodo de estudio (Figura 4).

En lo que respecta a la prevalencia de la fractura de columna en el Servicio de Neurocirugía para el periodo analizado se obtuvo una prevalencia general de 2.6%. Las prevalencias por año se muestran en la Figura 5.

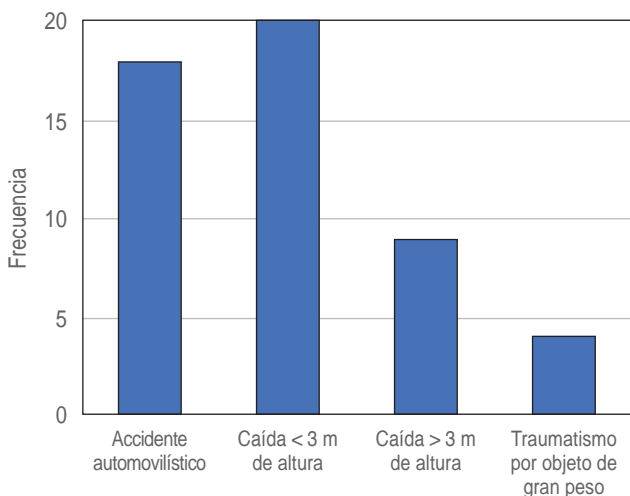


Figura 3: Mecanismo de lesión.

Tabla 1: Distribución de la escala de deterioro de ASIA por tipo de manejo del paciente.

ASIA de ingreso	Manejo quirúrgico del paciente			Total
	Segmento			
	Conservador	Corto	Largo	
ASIA A	0	0	3	3
ASIA B	0	0	4	4
ASIA D	1	4	4	9
ASIA E	8	12	15	35
Total	9	16	26	51

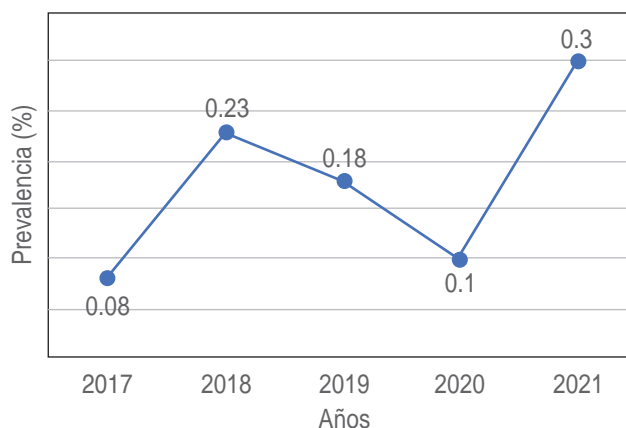


Figura 4: Prevalencia de fracturas de columna por año durante el periodo 2017-2021 en el Hospital General No. 450.

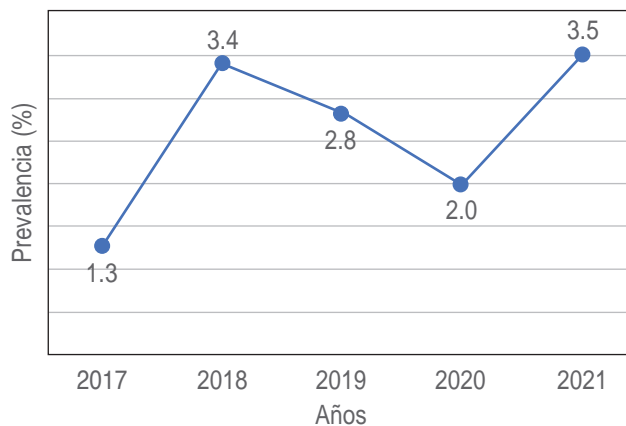


Figura 5: Prevalencia de fracturas de columna por egresos del Servicio de Neurocirugía del Hospital General No. 450 durante el periodo 2017-2021.

DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en este estudio, encontramos que los casos atendidos en nuestra unidad médica con diagnóstico de fractura traumática de la columna lumbar, correspondieron principalmente a pacientes del género masculino (60.8%). Dentro del rango de edad, evidenciamos que se vieron afectados principalmente los adultos jóvenes, con mediana de edad de 39 años (rango de 15 a 89 años), lo cual coincide con la mayoría de los datos estadísticos reportados en la literatura. Sjeklocha L y Gatz JD mencionan que las lesiones traumáticas espinales afectan hasta a 17,810 personas por año en Estados

Unidos, principalmente a personas jóvenes con edad media de 29 a 43 años, y con edad al momento de la lesión entre los 16 y 22 años. En cuanto al género, el sexo masculino es el más afectado con una relación hombre: mujer de 4:1.⁴⁶

También, Kumar S y colaboradores reportan que las fracturas toracolumbares ocurren con mayor frecuencia en hombres en 2/3 de los casos, y la edad de los pacientes afectados oscila entre 20 y 40 años de edad.⁴⁷

En nuestro estudio encontramos que las vértebras que resultaron más afectadas fueron L1 con 39.2% de los casos y L2 con 31.3%. El principal tipo de fractura que se presentó según la clasificación de la AO Spine fue el tipo A4 con 29.4% de los casos, seguido del tipo A3 con 23.5%. Soutanis K y colaboradores mencionan que de 60 a 75% de las fracturas vertebrales por compresión se ubican en la unión toracolumbar entre T12 y L2, debido a la transición de la columna torácica relativamente fija a la columna lumbar más móvil.⁴⁸ Kumar S y asociados reportan que de 50 a 60% de las lesiones toracolumbares involucran los niveles de transición T11 a L2, 25 a 40% afecta la columna torácica y 10 a 14% el sacro y la columna lumbar inferior.⁴⁷

Shin SR y su grupo mencionan que las fracturas por estallido corresponden de 21 a 58% de todas las fracturas de la columna lumbar.⁴⁹ Mientras que Mazel C y Ajavon L refieren que el tipo de lesión más frecuente es el tipo AO 3 con 39.5%, seguida del tipo AO A1, y que la vértebra más afectada es L1 con 30% de los casos.⁵⁰

En nuestro estudio, el mecanismo de lesión más frecuente fue la caída de menos de tres metros de altura con 39.2% de los casos. Sjeklocha L y Gatz JD describen que, en los Estados Unidos, las tres principales causas son los accidentes automovilísticos, seguidos de caídas y heridas de bala, pero a partir de los 45 años, las caídas se convierten en la principal causa.⁴⁶ Jo AS y asociados mencionan que las causas más comunes son los accidentes automovilísticos y las caídas de alta energía (más de dos metros), que corresponden a 90 % de todas las lesiones traumáticas de la columna.⁵¹ Aghakhani K y colaboradores mencionan que el sitio de la fractura va a estar estrechamente relacionado con el mecanismo de lesión. Encontraron que las fracturas por estallido fueron más evidentes en los pacientes afectados por caídas de altura y por accidentes automovilísticos.⁵²

La valoración del déficit neurológico al ingreso hospitalario que presentaron los pacientes se clasificó con

la escala de ASIA. Se observó con mayor frecuencia el grado de ASIA E sin algún déficit neurológico con 68.8% de los casos. En un estudio retrospectivo de Santander XA y Rodríguez-Boto G en el que dividieron los casos según si se les realizó a los pacientes manejo quirúrgico o conservador, reportaron que 80.1% de los casos que se sometieron a un procedimiento quirúrgico y 99.2% de los casos con manejo conservador presentaron un puntaje de ASIA E a su ingreso hospitalario; mencionan que todos los pacientes que fueron sometidos a cirugía en este estudio tuvieron un mecanismo de lesión de alta energía.⁵³

Jaiswal NK y colaboradores, en una serie de 46 pacientes, reportaron una edad promedio de 35.1 ± 13.1 años, la principal vértebra afectada fue L1 con 46% de los casos. Se registró morfología tipo A4 de la AO Spine en 37%, que coincide con nuestro estudio. Sin embargo, los pacientes de esa serie presentaron un mayor déficit neurológico, 39% de los casos con ASIA B.⁵⁴

Triko BK y asociados⁵⁵ describieron una serie de 21 casos con promedio de edad de 35 años, con mayor frecuencia en hombres. La lesión de L1 se encontró en 71.4% de los casos y hubo un menor déficit neurológico en los pacientes manejados con segmento corto comparado con el segmento largo. Así, 47% tuvo estancia hospitalaria de entre siete y 14 días, lo cual coincide con lo registrado en nuestro estudio con una mediana de 10 días; pero aquéllos presentaron mayor déficit neurológico que en nuestra serie.

En un estudio retrospectivo de 407 pacientes, Meyblum J y su grupo obtuvieron que 63% de los casos fueron personas jóvenes del género masculino, el mecanismo de lesión fue caídas en 61.7% de los casos y accidentes de tráfico en 33.4%; además, 78% de los pacientes no presentó afectación neurológica inicial y a la mayoría se les realizó abordaje posterior abierto, lo cual concuerda con lo encontrado en nuestro estudio.⁵⁶

Guiroy A y su grupo realizaron un estudio multicéntrico en América Latina que involucró a 547 pacientes con fracturas toracolumbares tipo B y C de la AO. Encontraron que 73.6% de los casos fueron varones con edad media de 40.6 años, el principal mecanismo de lesión fueron las caídas con 44.4% y los accidentes automovilísticos con 24.5%; el nivel más afectado fue el T12-L1 con 42.2%, el estado neurológico al ingreso fue ASIA E en 60.5% de los pacientes y ASIA A en 22.9% de ellos.⁵⁷

En nuestro estudio encontramos que a 42 (82.4%) casos se les realizó manejo quirúrgico; de éstos, a 26 (51%) se les realizó cirugía de segmento largo

posterior y a 16 (31.4%) fijación de segmento corto posterior. Actualmente no se existe consenso sobre el tipo de abordaje ideal; se pueden utilizar abordajes anteriores, posterior o combinados, abiertos o mínimamente invasivos; esto varía según la morfología de la fractura y la preferencia del cirujano.⁵⁸

Waddell WH y colaboradores mencionan que las fracturas de la columna toracolumbar se manejan con mayor frecuencia a través de un abordaje posterior, porque permite la descompresión neurológica, la corrección de la deformidad asociada y una adecuada fijación, además, de que los pacientes pueden tener una lesión torácico o abdominal grave asociada.⁵⁹

En nuestra serie encontramos que 78.4% de los casos no presentó lesiones en algún otro órgano o sistema del cuerpo y que 19.6% presentó alguna lesión ósea asociada. Katsuura Y y colaboradores, en su revisión, encontraron una tasa de fractura toracolumbar de 6.9% en pacientes con traumatismo cerrado; de éstos, 26.5% sufrió lesión medular, 10.5% de los pacientes con fractura toracolumbar presentó una fractura de columna cervical no contigua, 22.6% traumatismo torácico, 9.4% traumatismo pélvico y 18.2% traumatismo de extremidades. Además, mencionan que las lesiones por distracción-flexión tienen una tasa de lesiones intraabdominales asociadas de 38.7%. Finalmente, en su estudio la vértebra lesionada con mayor frecuencia fue L1 con 34.4%; la fractura tipo A3 fue la morfología más común con 39.5%, seguida de la A1 con 33.6%; la etiología más frecuente fue colisión con vehículo de motor con 36.7% seguida de caída de alta energía con 31.7%.⁶⁰

En nuestra población estudiada encontramos que 15.7% de los pacientes presentaron algún tipo de complicación. En un metaanálisis, Tan T y colaboradores reportan que la tasa de complicaciones para los abordajes posteriores en tres estudios diferentes varió de 8.3, 11.1 y 50% de los casos.⁸ Todeschi J y su grupo señalan que, en los pacientes que en su estudio se sometieron a cirugía abierta, 18% presentó infección y 14% tuvo que ser sometido a una reintervención quirúrgica para manejar la dehiscencia de la herida secundaria a la presencia de un pseudomeningocele persistente.⁶¹

CONCLUSIONES

La prevalencia de fracturas traumáticas de la columna lumbar fue de 0.17% entre los pacientes ingresados a hospitalización del 2017 al 2021 en nuestra unidad médica.

La prevalencia de las fracturas de columna traumáticas en el Servicio de Neurocirugía para este mismo periodo de tiempo fue de 2.6%.

En nuestra unidad médica encontramos que de los casos que se manejan con diagnóstico de fractura traumática de la columna lumbar, la mayoría corresponde a adultos jóvenes de género masculino, sin datos de déficit neurológico a su ingreso (ASIA E), con mayor frecuencia de lesión en las vértebras L1 y L2.

En nuestra serie encontramos que cerca de 20% de los pacientes que recibieron manejo quirúrgico, tuvieron una lesión asociada en otro órgano o sistema.

Finalmente, tuvimos 15% de complicaciones, pero con baja tasa de infecciones de herida quirúrgica.

AGRADECIMIENTOS

Al Comité de Investigación del Hospital General No. 450 de Durango.

REFERENCIAS

1. Vu C, Gendelberg D. Classifications in brief: AO thoracolumbar classification system. *Clin Orthop Relat Res.* 2020; 478: 434-440.
2. Rosenthal BD, Boody BS, Jenkins TJ, Hsu WK, Patel AA, Savage JW. Thoracolumbar burst fractures. *Clin Spine Surg.* 2018; 31: 143-151.
3. Tang P, Long A, Shi T, Zhang L, Zhang L. Analysis of the independent risk factors of neurologic deficit after thoracolumbar burst fracture. *J Orthop Surg Res.* 2016; 11: 128.
4. Bernstein MP, Young MG, Baxter AB. Imaging of spine trauma. *Radiol Clin North Am.* 2019; 57: 767-785.
5. Jacobs C, Hartwig T, Rossler PP, Meila D, Nikiforov I, Ploger MM, et al. Influence of trauma mechanisms on thoracic and lumbar spinal fractures. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 739-746.
6. Muratore M, Allasia S, Viglierchio P, Abbate M, Aleotti S, Masse A, et al. Surgical treatment of traumatic thoracolumbar fractures: a retrospective review of 101 cases. *Musculoskelet Surg.* 2021; 105: 49-59.
7. Formica M, Cavagnaro L, Basso M, Zanirato A, Felli L, Formica C, et al. Which patients risk segmental kyphosis after short segment thoracolumbar fracture fixation with intermediate screws? *Injury.* 2016; 47: S29-S34.
8. Tan T, Rutges J, Marion T, Gonzalvo A, Mathew J, Fitzgerald M, et al. Anterior versus posterior approach in traumatic thoracolumbar burst fractures deemed for surgical management: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Neurosci.* 2019; 70: 189-197.
9. Moon AS, Cignetti CA, Isbell JA, Weng C, Rajaram Manoharan SR. Traumatic hyperextension-distraction

- injuries of the thoracolumbar spine: a technical note on surgical positioning. *Eur Spine J.* 2019; 28: 1113-1120.
10. Sterba M, Aubin CE, Wagnac E, Fradet L, Arnoux PJ. Effect of impact velocity and ligament mechanical properties on lumbar spine injuries in posterior-anterior impact loading conditions: a finite element study. *Med Biol Eng Comput.* 2019; 57: 1381-1392.
 11. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976).* 1983; 8: 817-831.
 12. Aly MM, Elemam RA, El-Sharkawi M, Hurlbert RJ. Injury of the thoracolumbar posterior ligamentous complex: a bibliometric literature review. *World Neurosurg.* 2022; 161: 21-33.
 13. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J.* 1994; 3: 184-201.
 14. Kaul R, Chhabra HS, Vaccaro AR, Abel R, Tuli S, Shetty AP, et al. Reliability assessment of AOSpine thoracolumbar spine injury classification system and Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS) for thoracolumbar spine injuries: results of a multicentre study. *Eur Spine J.* 2017; 26: 1470-1476.
 15. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994; 19: 1741-1744.
 16. Vaccaro AR, Zeiller SC, Hulbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, et al. The thoracolumbar injury severity score: a proposed treatment algorithm. *J Spinal Disord Tech.* 2005; 18: 209-215.
 17. Vaccaro AR, Lehman RA, Jr., Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine (Phila Pa 1976).* 2005; 30: 2325-2333.
 18. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013; 38: 2028-2037.
 19. Spiegl UJ, Fischer K, Schmidt J, Schnoor J, Delank S, Josten C, et al. The conservative treatment of traumatic thoracolumbar vertebral fractures. *Dtsch Arztebl Int.* 2018; 115: 697-704.
 20. Verheyden AP, Spiegl UJ, Ekkerlein H, Gercek E, Hauck S, Josten C, et al. Treatment of fractures of the thoracolumbar spine: recommendations of the spine section of the german society for orthopaedics and trauma (DGOU). *Global Spine J.* 2018; 8: 34S-45S.
 21. La Maida GA, Luceri F, Ferraro M, Ruosi C, Mineo GV, Misaggi B. Monosegmental vs bisegmental pedicle fixation for the treatment of thoracolumbar spine fractures. *Injury.* 2016; 47: S35-S43.
 22. Lee HD, Jeon CH, Moon SW, Chung HW, Park KH, Chung NS. Radiological risk factors for neurological deficits after traumatic mid and low lumbar fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2020; 45: 1513-1523.
 23. Khatri K, Farooque K, Sharma V, Gupta B, Gamanagatti S. Neglected thoraco lumbar traumatic spine injuries. *Asian Spine J.* 2016; 10: 678-684.
 24. Harrop JS, Chi JH, Anderson PA, Arnold PM, Dailey AT, Dhall SS, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: neurological assessment. *Neurosurgery.* 2019; 84: E32-E35.
 25. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications in brief: American Spinal Injury Association (ASIA) impairment scale. *Clin Orthop Relat Res.* 2017; 475: 1499-1504.
 26. Qureshi S, Dhall SS, Anderson PA, Arnold PM, Chi JH, Dailey AT, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: radiological evaluation. *Neurosurgery.* 2019; 84: E28-E31.
 27. Ilik K, Keskin F, Erdi MF, Kaya B, Karatas Y, Kalkan E. The effects of steroids in traumatic thoracolumbar junction patients on neurological outcome. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2019; 25: 484-488.
 28. Arnold PM, Anderson PA, Chi JH, Dailey AT, Dhall SS, Eichholz KM, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: pharmacological treatment. *Neurosurgery.* 2019; 84: E36-E38.
 29. Loughenbury PR, Tsirikos AI. Indications and principles of conservative treatment in injuries affecting the vertebral column. *Orthopaedics and Trauma.* 2020; 34: 291-297.
 30. Cahueque M, Cobar A, Zuñiga C, Caldera G. Management of burst fractures in the thoracolumbar spine. *J Orthop.* 2016; 13: 278-281.
 31. Vaccaro AR, Schroeder GD, Kepler CK, Cumhuri Oner F, Vialle LR, Kandziora F, et al. The surgical algorithm for the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system. *Eur Spine J.* 2016; 25: 1087-1094.
 32. An Z, Zhu Y, Wang G, Wei H, Dong L. Is the thoracolumbar AOSpine injury score superior to the thoracolumbar injury classification and severity score for guiding the treatment strategy of thoracolumbar spine injuries? *World Neurosurg.* 2020; 137: e493-e498.
 33. Morrissey PB, Shafi KA, Wagner SC, Butler JS, Kaye ID, Sebastian AS, et al. Surgical management of thoracolumbar burst fractures: surgical decision-making using the AOSpine thoracolumbar injury classification score and thoracolumbar injury classification and severity score. *Clin Spine Surg.* 2021; 34: 4-13.
 34. Hoh DJ, Qureshi S, Anderson PA, Arnold PM, John HC, Dailey AT, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the

- evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: nonoperative care. *Neurosurgery*. 2019; 84: E46-E49.
35. Alimohammadi E, Bagheri SR, Ahadi P, Cheshmehkaboodi S, Hadidi H, Maleki S, et al. Predictors of the failure of conservative treatment in patients with a thoracolumbar burst fracture. *J Orthop Surg Res*. 2020; 15: 514.
 36. Joaquim AF, Schroeder GD, Patel AA, Vaccaro AR. Clinical and radiological outcome of non-surgical management of thoracic and lumbar spinal fracture-dislocations - a historical analysis in the era of modern spinal surgery. *J Spinal Cord Med*. 2020; 43: 3-9.
 37. Trungu S, Forcato S, Bruzzaniti P, Frascchetti F, Miscusi M, Cimatti M, et al. Minimally invasive surgery for the treatment of traumatic monosegmental thoracolumbar burst fractures: clinical and radiologic outcomes of 144 patients with a 6-year follow-up comparing two groups with or without intermediate screw. *Clin Spine Surg*. 2019; 32: E171-E176.
 38. Tan T, Donohoe TJ, Huang MS, Rutges J, Marion T, Mathew J, et al. Does combined anterior-posterior approach improve outcomes compared with posterioronly approach in traumatic thoracolumbar burst fractures?: a systematic review. *Asian Spine J*. 2020; 14: 388-398.
 39. Eichholz KM, Rabb CH, Anderson PA, Arnold PM, Chi JH, Dailey AT, et al. Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on the evaluation and treatment of patients with thoracolumbar spine trauma: timing of surgical intervention. *Neurosurgery*. 2019; 84: E53-E5.
 40. Du JP, Fan Y, Liu JJ, Zhang JN, Meng YB, Mu CC, et al. Decompression for traumatic thoracic/thoracolumbar incomplete spinal cord injury: application of AO spine injury classification system to identify the timing of operation. *World Neurosurg*. 2018; 116: e867-e873.
 41. Basaran R, Efendioğlu M, Kaksi M, Celik T, Mutlu I, Ucar M. Finite element analysis of short- versus long-segment posterior fixation for thoracolumbar burst fracture. *World Neurosurg*. 2019; 128: e1109-e1117.
 42. Kreinest M, Rillig J, Grutzner PA, Kuffer M, Tinelli M, Matschke S. Analysis of complications and perioperative data after open or percutaneous dorsal instrumentation following traumatic spinal fracture of the thoracic and lumbar spine: a retrospective cohort study including 491 patients. *Eur Spine J*. 2017; 26: 1535-1540.
 43. Scheer JK, Bakhsheshian J, Fakurnejad S, Oh T, Dahdaleh NS, Smith ZA. Evidence-based medicine of traumatic thoracolumbar burst fractures: a systematic review of operative management across 20 years. *Global Spine J*. 2015; 5: 73-82.
 44. Kocanlı O, Komur B, Duymus TM, Guclu B, Yilmaz B, Sesli E. Ten-year follow-up results of posterior instrumentation without fusion for traumatic thoracic and lumbar spine fractures. *J Orthop*. 2016; 13: 301-305.
 45. Bork H, Simmel S, Bohle E, Ernst U, Fischer K, Fromm B, et al. Rehabilitation after traumatic fracture of thoracic and lumbar spine. *Z Orthop Unfall*. 2018; 156: 533-540.
 46. Sjeklocha L, Gatz JD. Traumatic injuries to the spinal cord and peripheral nervous system. *Emerg Med Clin North Am*. 2021; 39: 1-28.
 47. Kumar S, Patralekh MK, Boruah T, Kareem SA, Kumar A, Kumar R. Thoracolumbar fracture dislocation (AO type C injury): A systematic review of surgical reduction techniques. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 11: 730-741
 48. Soultanis K, Thanos A, Soucacos PN. Outcome of thoracolumbar compression fractures following non-operative treatment. *Injury*. 2021; 52: 3685-3690.
 49. Shin SR, Lee SS, Kim JH, Jung JH, Lee SK, Lee GJ, et al. Thoracolumbar burst fractures in patients with neurological deficit: anterior approach versus posterior percutaneous fixation with laminotomy. *J Clin Neurosci*. 2020; 75: 11-18.
 50. Mazel C, Ajavon L. Malunion of post-traumatic thoracolumbar fractures. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research*. 2018;104: S55-S62.
 51. Jo AS, Wilseck Z, Manganaro MS, Ibrahim M. Essentials of spine trauma imaging: radiographs, CT, and MRI. *Semin Ultrasound*. 2018; 39: 532-550.
 52. Aghakhani K, Kordrostami R, Memarian A, Asl ND, Zavareh FN. The association between type of spine fracture and the mechanism of trauma: A useful tool for identifying mechanism of trauma on legal medicine field. *J Forensic Leg Med*. 2018; 56: 80-82.
 53. Santander XA, Rodríguez-Boto G. Retrospective evaluation of thoracolumbar injury classification system and thoracolumbar AO spine injury scores for the decision treatment of thoracolumbar traumatic fractures in 458 consecutive patients. *World Neurosurg*. 2021; 153: e446-e53.
 54. Jaiswal NK, Kumar V, Puvanesarajah V, Dagar A, Prakash M, Dhillon M, et al. Necessity of direct decompression for thoracolumbar junction burst fractures with neurological compromise. *World Neurosurg*. 2020;142: e413-e419.
 55. Biakto KT, Andry Usman M, Limoa W, Putra LT. Comparison between short segment pedicle screw fixation and long segment pedicle screw fixation for treatment of neglected single level thoracolumbar burst fracture. *International Journal of Surgery Open*. 2020; 26: 145-149.
 56. Meyblum J, Portella T, Coudert P, Prost S, Mazas S, Barut N, et al. Management of thoracolumbar fracture in France. Analysis of practices and radiologic results of a cohort of 407 thoracolumbar fractures. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2020; 106: 1203-1207.
 57. Guiroy A, Carazzo CA, Zamorano JJ, Cabrera JP, Joaquim AF, Guasque J, et al. Time to surgery for unstable thoracolumbar fractures in Latin America-A multicentric study. *World Neurosurg*. 2021; 148: e488-e94.

58. Rath N, Inam MB. The management of spinal fractures. *Surgery (Oxford)*. 2021; 39: 547-553.
59. Waddell WH, Gupta R, Stephens BF, 2nd. Thoracolumbar spine trauma. *Orthop Clin North Am*. 2021; 52: 481-489.
60. Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW. The epidemiology of thoracolumbar trauma: a meta-analysis. *J Orthop*. 2016;13: 383-398.
61. Todeschi J, Ganau M, Zaed I, Bozzi MT, Mallereau CH, Gallinaro P, et al. Managing incomplete and complete thoracolumbar burst fractures (AO Spine A3 and A4). Results from a prospective single-center study comparing posterior percutaneous instrumentation plus mini-open anterolateral fusion versus single-stage posterior instrumented fusion. *World Neurosurg*. 2021; 150: e657-e667.

Conflicto de intereses: no hay conflicto de intereses.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 96-99

Recibido: 18 de Mayo de 2023
Aceptado: 21 de Mayo de 2023

doi: 10.35366/111632

¿Es el hemangioma vertebral una entidad de comportamiento agresivo?

Is vertebral hemangioma an entity of aggressive behavior?

Arnulfo Alejandro Ramos Cobián,* José Gabriel Alejandro Durán Ruiz,†
María Fernanda Méndez López,‡ José María Jiménez Ávila[¶]

Palabras clave:
hemangioma vertebral,
agresivo, columna,
tumor espinal.

Keywords:
vertebral hemangioma,
aggressive, spine,
spinal tumor.

RESUMEN

Introducción: los hemangiomas fueron descritos originalmente por Virchow en 1867. Si bien se consideran tumores benignos de origen vascular en ocasiones suelen tener un comportamiento agresivo. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en seis diferentes bases de datos con las palabras clave, se buscaron artículos relacionados con el comportamiento agresivo de un hemangioma vertebral comprendidos entre 1999 y 2022, se incluyeron 14 artículos. **Conclusiones:** históricamente el hemangioma vertebral ha sido considerado como una patología benigna. La literatura recientemente ha demostrado que los hemangiomas vertebrales pueden; sin embargo, tener un comportamiento regional considerado como “agresivo”. Se debe evaluar tanto la estabilidad de la columna, como el grado de afección neurológica que presenta el paciente, y con base en ello se deberá guiar el tratamiento. A pesar de ser una patología considerada como benigna, se ha demostrado que los hemangiomas vertebrales pueden presentarse de manera localmente agresiva, por lo que requieren de una vigilancia radiológica y clínica regular.

ABSTRACT

Introduction: hemangiomas were originally described by Virchow in 1867. Although they are considered benign tumors of vascular origin, they sometimes tend to have an aggressive behavior. **Material and methods:** a search was carried out in six different databases with the keywords, articles related to the aggressive behavior of a vertebral hemangioma between 1999 and 2022 were searched, 14 articles were included. **Conclusions:** historically, vertebral hemangioma has been considered a benign pathology. The literature has recently shown that vertebral hemangiomas can, however, have a regional behavior considered as “aggressive”. Both the stability of the spine and the degree of neurological deficit that the patient presents should be evaluated, and treatment should be guided based on these parameters. Despite being a pathology considered as benign, it has been shown that vertebral hemangiomas can present in a locally aggressive manner, which is why they require regular radiological and clinical surveillance.

INTRODUCCIÓN

Los hemangiomas fueron descritos originalmente por Virchow en 1867,¹ si bien se consideran tumores benignos de origen vascular, en ocasiones suelen tener un comportamiento agresivo. La bibliografía actual señala que la presentación ósea

* Residente de tercer año.
Hospital de Especialidades Centro
Médico Nacional de Occidente,
Guadalajara, Jalisco. ORCID:
0009-0001-5137-3427

† Residente de tercer año.
Hospital General de Zona
No. 1, Tepic Nayarit. ORCID:
0009-0008-1039-6746

‡ Residente de tercer año.
Hospital General de Mazatlán “Dr.
Martiniano Carvajal”. ORCID:
0009-0001-9952-9056

¶ Médico adscrito. Hospital
de Especialidades Centro
Médico Nacional de Occidente,
Guadalajara, Jalisco. ORCID:
0000-0002-5532-5318

Correspondencia:
Arnulfo Alejandro Ramos Cobián
E-mail: arnul_live@hotmail.com

Citar como: Ramos CAA, Durán RJGA, Méndez LMF, Jiménez ÁJM. ¿Es el hemangioma vertebral una entidad de comportamiento agresivo? Cir Columna. 2023; 1 (2): 96-99. <https://dx.doi.org/10.35366/111632>



más frecuente de los hemangiomas es en la columna vertebral, en especial en la columna torácica a nivel de cuerpo vertebral.²

Son definidos como espacios vasculares revestidos de células endoteliales. Se pueden localizar en la superficie perióstica, dentro de la corteza o dentro del canal medular. Si involucra los elementos posteriores, indica un comportamiento agresivo.¹

En general, son asintomáticos y se diagnostican como hallazgo radiográfico, más comunes entre la cuarta y quinta década de la vida.³ Es el tumor vertebral más frecuente, encontrándose en 10-12% de las series de autopsias.⁴

En la radiografía se aprecian como trabéculas verticales engrosadas de manera irregular y disminución de las trabéculas horizontales, dando un aspecto de estriaciones en celda de cárcel.³ En las imágenes por tomografía computarizada (TC) los hemangiomas se aprecian como áreas punteadas de esclerosis, lo que se conoce como el signo de en falda de lunares.⁵

De acuerdo con sus manifestaciones clínicas, se pueden dividir en tres categorías: hemangiomas asintomáticos, hemangiomas dolorosos y hemangiomas compresivos.⁶

Microscópicamente pueden distinguirse como capilares, cavernosos, arteriovenosos y venosos, siendo los dos primeros los de mayor prevalencia en el tejido óseo.¹

También se puede clasificar según la imagen, la histología y el comportamiento clínico de la siguiente manera:

1. *Hemangioma típico*: la tomografía computarizada revela una trabécula vertical gruesa, mientras que la resonancia magnética nuclear (RMN) revela una lesión hiperintensa en las modalidades T1W y T2W. Estas lesiones asintomáticas se diagnostican de manera incidental en la mayoría de los casos.
2. *Hemangioma atípico*: este tipo también es asintomático, aunque la RMN revela señales variables debido a la presencia de grasa, vasos y edema intersticial.
3. *Hemangioma agresivo*: este tipo presenta dolor y manifestaciones neurológicas de compresión de la médula o de la raíz nerviosa secundaria al rápido crecimiento y extensión más allá del cuerpo vertebral.⁷

Los síntomas se pueden desarrollar durante el embarazo.⁸ El embarazo está relacionado con el crecimiento de un hemangioma preexistente, prin-

cialmente en el tercer trimestre, pudiendo llegar a causar variedad de síntomas neurológicos como dolor radicular, déficits motores y sensitivos, incluso incontinencia; los mecanismos implicados incluyen los cambios hemodinámicos relacionados con el embarazo y los cambios hormonales que resultan en una distensión vascular y crecimiento de estos tumores vascularizados.⁸

El tratamiento en lesiones sintomáticas incluye embolización, radioterapia, perfusión con etanol al hemangioma, presentando buenos resultados usado para reducir la vascularización de la región y disminuir el sangrado. En caso de compresión espinal, se puede realizar laminectomía. La vertebroplastía percutánea es una opción terapéutica documentada para hemangiomas asintomáticos.⁷ Es necesaria la angiografía antes de cualquier procedimiento.³

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de revisión sistemática de literatura, el cual se basó en una búsqueda en seis diferentes plataformas entre ellas PubMed y Medigraphic, comprendido de 1999 a 2022; se tomaron como excluyentes, artículos propios de hemangioma vertebral asintomático, con tratamiento conservador, y se incluyeron 14 artículos sobre el comportamiento agresivo del hemangioma vertebral y sus variantes de tratamiento, con ocho presentaciones de caso y dos revisiones sistemáticas todos ellos teniendo como común denominador la clínica con datos neurológicos y dolor intenso, encontrando así un predominio en columna torácica, pacientes femeninos en 58% (ocho hombres y 11 mujeres), con un rango de edades de 22 a 73 años, todos de ellos coincidiendo en tratamiento quirúrgico en busca de mejora de sintomatología neurológica, y tomando como pilar los principios fundamentales de la AO Spine, descompresión, instrumentación, fusión y balance.

RESULTADOS

De 27 artículos revisados, 14 cumplieron con criterios de inclusión para esta revisión sistemática, con un enfoque en el comportamiento agresivo del hemangioma vertebral, el cual se manifestó con lumbalgia, parestias y cambios de la fuerza de miembros pélvicos, alteración en la marcha y datos de neurotensión; cuatro pacientes presentaron vertebroplastía cementada con metilmetacrilato, previo a la instrumentación posterior, en dos casos fue posible la ablación de la lesión previo

a tratamiento definitivo y en 100% de ellos se realizó laminectomía descompresiva. El total de la muestra se refería con total mejoría de la sintomatología en el postquirúrgico inmediato respecto a la clínica neurológica. El seguimiento del caso sólo fue llevado en cuatro pacientes, uno de los cuales falleció tras diseminación severas a los dos meses postquirúrgicos; el resto, hasta los dos años de seguimiento, continuaban sin recaída ni diseminación (Figura 1).

DISCUSIÓN

Históricamente el hemangioma vertebral ha sido considerado como una patología benigna. La literatura recientemente ha demostrado que los hemangiomas vertebrales pueden; sin embargo, tener un comportamiento regional considerado como “agresivo”, generando compresión de las estructuras neurales secundaria a su extensión ósea, a los elementos posteriores o como una fractura patológica. Generalmente son asintomáticos y se diagnostican como un hallazgo en estudios radiográficos de rutina. Pero estas neoplasias vasculares pueden también generar síntomas que van desde dolor regional inespecífico a datos francos de compresión raquimedular.

Existen datos radiológicos que pueden sugerir agresividad en un hemangioma vertebral, los cuales son: la localización del mismo en la columna torácica, el compromiso de la totalidad del cuerpo vertebral, el

compromiso de los elementos posteriores, trabeculado irregular, expansión y adelgazamiento de la cortical, y la presencia de masa en partes blandas.⁹

Actualmente, la resonancia magnética con supresión grasa ha cobrado especial importancia en la diferenciación de un hemangioma vertebral “típico” contra su variante agresiva; la evaluación cuantitativa de supresión grasa en las secuencias T1 y T2 es una variable útil en la diferenciación de un hemangioma vertebral típico de uno agresivo. Aquellos considerados como benignos son usualmente hiperintensos tanto en T1 como en T2, siendo los hemangiomas agresivos hiperintensos en T2 e isointensos en T1.¹⁰

Con base en estos hallazgos, las modalidades de tratamiento son múltiples, entre las opciones están: radioterapia, inyección intralesional con etanol, embolización arterial selectiva, vertebroplastía, descompresión o resección y estabilización. La elección de la terapia dependerá del tamaño y la localización del hemangioma.¹¹

El tratamiento debe ser individualizado en cada uno de los pacientes debido al riesgo que representa la manipulación quirúrgica de un hemangioma vertebral. Está descrita su diseminación de un solo nivel vertebral a múltiples niveles debido a una fístula de líquidos cefalorraquídeo (LCR) secundaria a la manipulación quirúrgica durante una instrumentación posterior.⁵

Se debe evaluar tanto la estabilidad de la columna, como el grado de afección neurológica que presenta el paciente y, con base en ello, se deberá guiar el tratamiento hacia la opción terapéutica que ofrezca un mayor beneficio al paciente.

El diagnóstico diferencial del hemangioma vertebral agresivo incluye lesiones metastásicas, plasmocitoma espinal solitario, mieloma múltiple, linfoma, quiste óseo aneurismático, osteosarcoma, enfermedad de Paget y tumores vasculares malignos.¹¹

Debido a la variabilidad en la presentación clínica y radiográfica de estas lesiones, no existe un consenso en el tratamiento y la decisión terapéutica definitiva continúa siendo controversial. Sin embargo, se han observado buenos resultados con vertebroplastía percutánea y ablación con etanol guiada por tomografía computarizada en pacientes con dolor axial y sin deterioro neurológico.¹² El tratamiento quirúrgico descompresivo deberá reservarse para aquellos pacientes que se presentan con datos clínicos de deterioro neurológico secundario a compresión raquimedular, éste puede o no combinarse con embolización perioperatoria transpedicular de pegamento para disminuir el sangrado transquirúrgico y el riesgo de diseminación.

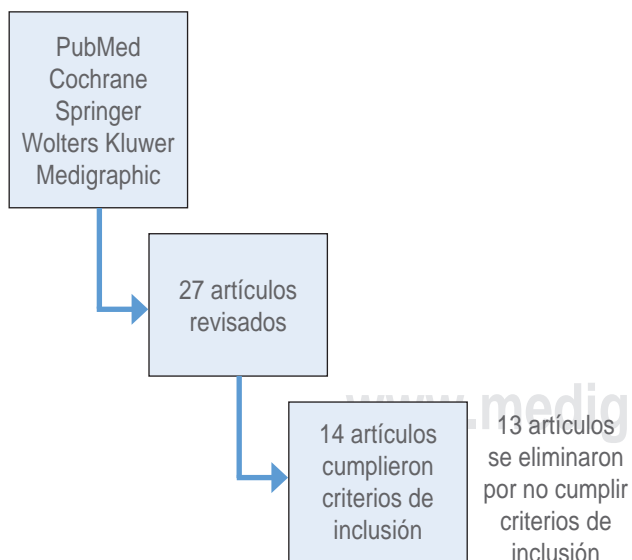


Figura 1: PRISMA de búsqueda de datos con inclusión y exclusión.

Ésta es una vertiente moderna de tratamiento que ha demostrado seguridad y eficacia para el paciente.^{12,13}

El tratamiento de primera línea con radioterapia ha sido demostrado como una opción segura para aquellos pacientes con hemangioma vertebral agresivo sintomático, demostrando una disminución en la sintomatología y la masa tumoral.¹⁴

CONCLUSIONES

A pesar de ser una patología considerada como benigna, se ha demostrado que los hemangiomas vertebrales pueden presentarse de manera localmente agresiva, por lo que requieren de una vigilancia radiológica y clínica regular. No se debe subestimar la capacidad que tiene un hemangioma vertebral para causar complicaciones severas, y se debe tener siempre en cuenta su capacidad de conversión a una lesión agresiva.

REFERENCIAS

1. Evangelopoulos DS, Kontovazenitis P, Kokkinis K, Glynos M, Korres DS, Sapkas G. Cement leakage in a symptomatic vertebral hemangioma: a case report and review of the literature. *Cases J.* 2009; 2: 7148.
2. Bárbara PJ, Tarazona VP, Zambito BG. Hemangioma vertebral sintomático. *Anales Médicos.* 1999; 3: 138-140.
3. Mareque RF, Sánchez BC, Rodríguez IM. Hemangioma vertebral. *Sociedad Española de Medicina General.* 2011; 135: 15-16.
4. Zhang HL, Hu YC, Aryal R, He X, Lun DX, Zhao LM. Thoracic vertebral hemangioma with spinal cord compression: multidisciplinary surgical treatment and follow-up of six patients. *Orthop Surg.* 2016; 8: 462-467.
5. Jiménez-Ávila J, Ibarra-Elizalde V, González-Cisneros A. Hemangioma vertebral cervical con comportamiento agresivo. *Acta Ortop Mex.* 2021; 35: 206-210.
6. Kim CH, Kim SW. Rapidly Progressive atypical vertebral hemangioma: a case report. *Korean J Neurotrauma.* 2020; 16: 320-325.
7. Pereira DM, Camino WG, Kido G, et al. Paraparesia aguda por hemangioma vertebral agresivo. Reporte de dos casos y revisión bibliográfica. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.* 2021; 86: 398-406.
8. Staikou C, Stamelos M, Boutas I, Koutoulidis V. Undiagnosed vertebral hemangioma causing a lumbar compression fracture and epidural hematoma in a parturient undergoing vaginal delivery under epidural analgesia: a case report. *Can J Anaesth.* 2015; 62: 901-906.
9. Fleites E, Rodríguez G, Millares W, Pentón O. Hemangioma vertebral lumbar con comportamiento agresivo. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía.* 2022; 12: e542.
10. Nabavizadeh S, Mamourian A, Schmitt J, et al. Utility of fat-suppressed sequences in differentiation of Aggressive vs typical asymptomatic haemangioma of the spine. *Br J Radiol.* 2016; 89: 20150557.
11. Zafeiris C, Lewkonja P, Jacobs W. Atypical vertebral hemangioma: an aggressive form of a benign disease. Case report and literature review. *J Musculoskeletal Neuronal Interact.* 2021; 21: 317-321.
12. Haribabu M, Moirangthem V, Venkatesan M. Management of aggressive vertebral haemangioma and assessment of differentiating pointers between aggressive vertebral haemangioma and metastases – a systematic review. *Global Spine Journal.* 2022; 13: 1120-1133.
13. Prabhuraj A, Mishra A, Mishra R, Pruthi N, et al. Per-operative glue embolization with surgical decompression: a multimodality treatment for aggressive vertebral haemangioma. *Interv Neuroradiol.* 2019; 25: 570-578.
14. Wang B, Meng N, Zhuang H, Han S, et al. The Role of radiotherapy and surgery in the management of aggressive vertebral hemangioma: a retrospective study of 20 patients. *Med Sci Monit.* 2018; 24: 6840-6850.

Conflicto de intereses: ninguno.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 100-106

Recibido: 15 de Abril de 2023
Aceptado: 11 de Mayo de 2023

doi: 10.35366/111633

El ABC de las fracturas toracolumbares

The ABC of thoracolumbar fractures

Andrés Villalvazo Barón,* José Rafael Calderón Varela,[†] Edgar Joaquín Cardeña Morales[‡]

Palabras clave:
fractura toracolumbar,
cirugía de columna,
columna lumbar, torácica.

Keywords:
*thoracolumbar spine
fracture, spine surgery,
lumbar spine, thoracic.*

RESUMEN

Introducción: las fracturas a nivel de la columna vertebral involucran una alta asociación a niveles de discapacidad residual, hospitalizaciones prolongadas, necesidad de seguimiento posterior, afectando mayormente a una población económicamente activa, generando grandes costos para los sistemas de salud y seguridad social. **Clasificación:** posteriormente a una adecuada evaluación clínica y radiográfica se deberán categorizar las lesiones en algunas de las clasificaciones existentes diseñadas como un sistema para facilitar la comunicación entre investigadores-médicos y optimizar la atención del paciente. **Tratamiento:** de acuerdo a los diferentes métodos de clasificación, se deberá realizar un adecuado tratamiento dirigido a una intervención temprana, utilizando las diversas opciones actualmente existentes encaminadas a realizar tratamiento definitivo en su modalidad quirúrgico o conservador, según sea el caso. **Conclusión:** posterior a una adecuada valoración clínica y radiográfica, así como una correcta estadificación del tipo de fractura, haciendo uso de los diferentes algoritmos de manejo existentes en la actualidad, se optará por el manejo definitivo en cualquiera de sus modalidades, disminuyendo así la aparición de eventuales complicaciones y déficits neurológicos residuales con la consecuente menor impactación en la calidad de vida del paciente.

ABSTRACT

Introduction: fractures at the spine level represent a high association with levels of residual disability, prolonged hospitalizations, and the need for subsequent follow-up occurring mostly in an economically active population, generating large costs for health and social security systems. **Classification:** after an adequate clinical and radiographic evaluation, the patient should be categorized in some of the existing classifications designed as a system to facilitate communication between researchers and physicians and to optimize patient care. **Treatment:** according to the different methods of classification, an adequate treatment aimed at early intervention should be carried out using the various options currently available aimed at conservative or surgical treatment as appropriate. **Conclusion:** after an adequate clinical and radiological assessment, as well as a correct staging of the type of fracture, making use of the different management algorithms orienting towards surgical or conservative treatment, thus reducing the appearance of possible complications and residual neurological deficits with the consequent lower impact on the patient's quality of life.

Abreviaturas:

AP = anteroposterior
TAC = tomografía axial computarizada
TLICS = *Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score System*
ISNCSCI = normas internacionales para la clasificación neurológica de las lesiones de médula espinal
ATLS = soporte vital avanzado en trauma

* Médico residente de cuarto año.
Traumatología y Ortopedia.
[†] Médico titular Traumatología
y Ortopedia, Servicio de
Cirugía de Columna.

Unidad Médica de Alta
Especialidad (UMAE) No. 189
"Adolfo Ruiz Cortines" Veracruz
de Ignacio de la Llave. México.

Correspondencia:
Andrés Villalvazo Barón
E-mail: abvillalvazo1@gmail.com

Citar como: Villalvazo BA, Calderón VJR, Cardeña MEJ. El ABC de las fracturas toracolumbares. *Cir Columna*. 2023; 1 (2): 100-106. <https://dx.doi.org/10.35366/111633>



INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la última edición de la guía de práctica clínica en nuestro país *Diagnóstico y principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de vertebrae toraco-lumbares secundarias a traumatismo en el adulto* publicada en el año 2013, las fracturas de la columna vertebral representan una incidencia estimada de 20 a 30 casos/año por millón de habitantes, afectando mayormente al género masculino de entre 25 y 35 años de edad. Ocurren principalmente en las denominadas zonas de transición, unión cervicotorácica (C6-T1), seguido por la unión toracolumbar (T11-L2) debido en su mayoría a mecanismos de producción de alta energía (accidentes de tráfico, caída de gran altura). Esta alta incidencia se explica por el aumento de la inestabilidad mecánica por la transición de la columna torácica rígida, estabilizada por las articulaciones del esternón y las costillas, a la columna lumbar móvil.^{1,2}

Este tipo de lesiones conllevan una elevada asociación a hospitalizaciones prolongadas, altos costos de tratamiento inmediato, necesidad de seguimiento a largo plazo y presencia de déficits neurológicos residuales, los cuales oscilan entre 7 y 53%, dependiendo del tipo y la ubicación de la fractura. Es de resaltar dichos registros, ya que se observa una mayor incidencia en población económicamente activa, produciendo no sólo afectación en el ámbito sanitario, sino generando grandes gastos para los sistemas de salud y seguridad social.^{3,4}

Durante el proceso diagnóstico, inicialmente se llevará a cabo una historia clínica detallada y una exploración física que incluya un examen neurológico

completo; idealmente, esto deberá realizarse en el lugar del accidente, antes de administrar la analgesia. Una historia detallada debe incluir la magnitud y dirección precisas de las fuerzas lesionantes (altura de la caída, superficie de impacto, fuerzas de compresión, de distracción y de rotación, etcétera).

La valoración clínica deberá comprender un examen completo de la cabeza a los pies; es obligatoria la evaluación de lesión a tejidos blandos, zonas de edema, desviaciones de la alineación fisiológica en la columna vertebral. Un examen neurológico inicial de la función motora y la sensibilidad de las extremidades superiores e inferiores son esenciales para determinar el nivel de déficit neurológico sobre la base clínica. Se debe realizar una reevaluación detallada del sistema nervioso después de la llegada al hospital, valoración de los déficits de la función motora, alteración de la función del esfínter vesical y anal, revaloración del nivel sensitivo prestando particular atención en la región perianal. Estos hallazgos deben registrarse periódicamente a lo largo del curso del tratamiento.⁵

Para el diagnóstico de imagen, inicialmente se requieren radiografías convencionales de columna vertebral en dos planos (anteroposterior [AP] y lateral de columna toracolumbar), siendo necesario el uso de la tomografía axial computarizada (TAC) en situaciones en las cuales no se puede descartar inestabilidad o estenosis del canal espinal o si la región afectada no se puede visualizar adecuadamente. En dichas proyecciones radiográficas se deberá incluir un mínimo de dos cuerpos vertebrales adyacentes al cuerpo afectado; de manera similar la TAC debe incluir al menos un cuerpo vertebral craneal y caudal al segmento lesionado⁵ (Figura 1).

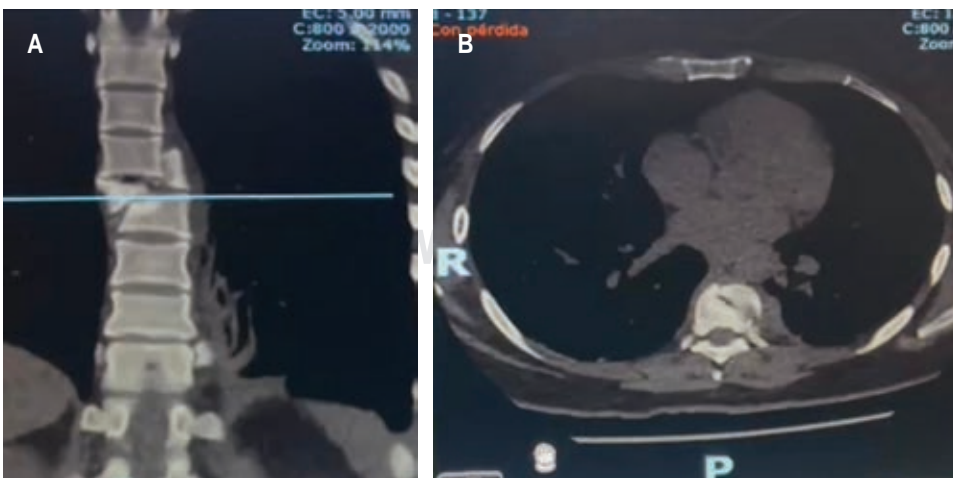


Figura 1:

Tomografía axial computarizada, paciente con presencia de fractura luxación AO tipo C de T7.

Tabla 1: Escala *thoracolumbar injury classification and severity score*.

	Puntos
Morfología	
Compresión	1
Estallamiento	2
Traslación/rotación	3
Distracción	4
Integridad de complejo ligamentario posterior	
Intacto	0
Sospechoso/indeterminado	2
Lesionado	3
Estado neurológico	
Intacto	0
Lesión radicular	2
Médula o cono medular-lesión:	
Completa	2
Incompleta	3
Cauda equina	3
Interpretación	
Puntaje total: < 4 puntos tratamiento no quirúrgico	
Puntaje total: 4 puntos tratamiento no quirúrgico vs quirúrgico	
Puntaje total: > 4 puntos tratamiento quirúrgico	

La resonancia magnética estaría indicada en casos de déficit neurológico agudo que no correspondan con las imágenes mostradas por otras modalidades de diagnóstico.⁵ Es una herramienta útil para demostrar la presencia de cualquier problema de tejido blando, como lesión de la médula espinal, complejo ligamentario, lesión de disco intervertebral o presencia de hematomas.⁶

CLASIFICACIÓN

El siguiente paso a considerar radica en determinar la estabilidad de la columna. Dicho término fue acuñado por White y Panjabi; es definido como la capacidad de la columna vertebral, bajo cargas fisiológicas, para limitar patrones de desplazamiento, evitando lesión o ulterior irritación de la médula espinal o las raíces nerviosas y previniendo deformidades incapacitantes o dolor debido a cambios estructurales.^{7,8}

Partiendo de dicho término, se desprenden diferentes clasificaciones como la propuesta inicialmente por Nicoll en 1949 en donde describió patrones de estabilidad según la indemnidad o ruptura de los ligamentos que unen las vértebras contiguas. Posteriormente, en 1963, Holdsworth amplió la clasificación propuesta anteriormente por Nicoll, catalogando la lesión a partir

de la división de la columna vertebral en dos columnas; una anterior, compuesta por el cuerpo vertebral; y una posterior en donde incluían pedículos, arco neural, apófisis articulares, incorporando cápsulas y ligamentos asociados. En 1983, Denis desarrolló el concepto de las tres columnas basado en una serie de estudios tomográficos de lesiones toracolumbares, añadiendo una tercera columna (columna anterior: formada por mitad anterior del cuerpo, disco y ligamento vertebral común anterior; columna media: mitad posterior de cuerpo, disco y ligamento vertebral común posterior; y una tercera columna que incluye los elementos posteriores. Precizando así que el fallo de dos de tres columnas representaba un dato franco de inestabilidad del raquis.⁹

Una limitación del sistema de clasificación de Denis es que no se tiene en cuenta la lesión ligamentaria, aunque claramente la lesión de la misma puede conducir a la inestabilidad vertebral en algunos casos. Como resultado, los pacientes con inestabilidad mecánica debido a la inestabilidad ligamentaria no necesariamente serían tratados quirúrgicamente bajo el esquema de Denis y pueden estar sujetos a un desplazamiento secundario de la fractura.

En 2005, en un intento de desarrollar un sistema para facilitar la comunicación entre investigadores-médicos y optimizar la atención del paciente, Vaccaro y colaboradores definieron un sistema de clasificación de lesión toracolumbar (TLICS) con una puntuación de gravedad, tomando en cuenta el mecanismo de fractura, integridad del complejo ligamentario posterior y



Figura 2:

Ejemplo de instrumentación transpedicular corta L1-L3.

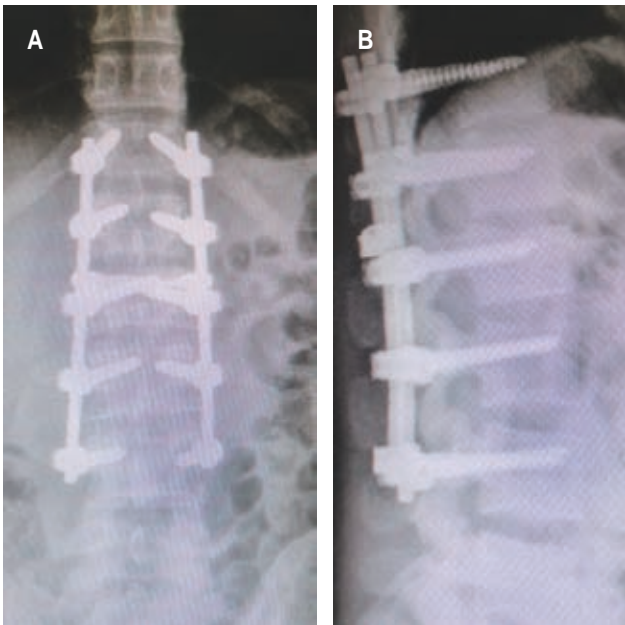


Figura 3: Instrumentación transpedicular larga, L1-L3, posterior a manejo de fractura luxación AO tipo C de T12.

estado neurológico del paciente. Esta clasificación, en casos con menos de tres puntos sugiere la implementación de tratamiento conservador; con cuatro puntos, valorar tratamiento conservador versus quirúrgico; y con cinco puntos o más sugiere optar por manejo quirúrgico (*Tabla 1*).⁹

Actualmente, la clasificación de la Asociación de Osteosíntesis diseñada para obtener un sistema integral y unificado, descrita por primera vez en 1994 por Margel, en la cual se vuelve a un modelo de división de dos columnas, basado en la morfología de la fractura y teniendo en cuenta la lesión de los tejidos blandos, realiza la clasificación en tres tipos: tipo A (compresión del cuerpo vertebral), tipo B (lesiones del elemento anterior y posterior con distracción) y tipo C (lesiones del elemento anterior y posterior con distracción o lesiones del elemento posterior con rotación).^{10,11} Esta clasificación es la que usamos actualmente en nuestro centro hospitalario, la cual consideramos de fácil aplicación, conjuntando un gran número de tipos de morfología de la fractura y realizando una propuesta de tratamiento para cada tipo.

TRATAMIENTO

El correcto manejo de este tipo de lesiones comienza en el lugar del accidente con una adecuada implemen-

tación de protocolos de soporte vital avanzado en el trauma (ATLS), atendiendo las lesiones que amenazan inmediatamente la vida y asegurando un correcto traslado a un nosocomio con capacidades necesarias para resolver este tipo de lesiones, ya que el traslado precoz (antes de las 24 horas) a un centro especializado ha demostrado mejorar los resultados a largo plazo.

Una vez realizada una correcta estabilización deberá llevarse a cabo una evaluación neurológica, la cual es clave para la toma de decisiones terapéuticas. Una de las principales escalas a usar es la escala de Frankel según el grado de compromiso; esta escala proporcionó por años un esquema de clasificación simple, pero inespecífico con importantes limitaciones. Dicho esto, actualmente una de las herramientas con mayor grado de aceptación es la de normas internacionales para la clasificación neurológica de las lesiones de la médula espinal (ISNCSCI); con ella se podrían determinar los niveles sensitivo y motores para el lado derecho e izquierdo del cuerpo, y la presencia o ausencia de preservación sacra que corresponde a la presencia de alguna función sensitivo o motora a nivel de las raíces sacras bajas S4 y S5, permitiendo determinar así el nivel neurológico de la lesión, que corresponde al segmento más caudal de la médula espinal con sensibilidad intacta y fuerza muscular capaz de vencer la gravedad.

En el caso del paciente politraumatizado con una lesión espinal inestable asociada, el tratamiento de elección es la reducción y fijación temprana de lesiones estructurales.¹² La implementación de dicho tratamiento oportuno está asociada con estancias hospitalarias más cortas, menor tiempo en unidades de cuidado intensivo, periodos más cortos de ventilación mecánica y menor morbilidad respiratoria.^{13,14}

Fijación de segmento corto versus largo

La fijación de segmentos cortos generalmente se reserva para fracturas por estallido inestables. Múltiples estudios han mostrado buenos resultados de la fijación de segmentos cortos en casos bien seleccionados. La fijación de segmentos cortos también se puede utilizar de forma fiable en lesiones por distracción o lesiones de tipo B en columnas no anquilosadas. Las instrumentaciones largas se usan comúnmente en lesiones toracolumbares rotacionales y traslacionales de tipo C altamente inestables para contrarrestar las altas fuerzas de deformación, aunque ha habido informes del uso exitoso de la fijación de segmentos cortos en luxaciones por fractura toracolumbar. Otro escenario

en el que la instrumentación de segmento corto no se puede usar de manera confiable es para lesiones toracolumbares en columnas anquilosadas. Las fracturas de columna están sujetas a fuerzas de torsión elevadas debido a los brazos de palanca largos en las columnas vertebrales anquilosadas, aumentando la tensión en la interfaz hueso-implante, lo que incrementa aún más el riesgo de fracaso del implante¹⁵ (Figura 2).

De la mano de una correcta clasificación de la fractura a tratar y en apoyo actualmente del sistema AO, se puede realizar un algoritmo de acuerdo al tipo de fractura.

Fractura toracolumbar sistema clasificación AO:

Tipo A0: lesiones mínimas de apófisis espinosa o transversa, las cuales no requieren tratamiento quirúrgico. Tratamiento conservador con reposo temporal según dolor e inmovilización mínima.^{16,17}

Tipo A1: compromiso aislado del platillo superior o inferior con integridad del muro posterior. No hay compromiso del conducto y presentan integridad de los elementos posteriores. Candidato a tratamiento conservador, con posibilidad de uso de kinesioterapia precoz en cama, ejercicios en extensión, uso de ortesis, deambulacion precoz y reacondicionamiento físico.^{18,19}

Tipo A2: presencia de hendidura en cuerpo vertebral. No hay compromiso del conducto, con integridad de los ligamentos posteriores. Se deberá valorar la distancia de desplazamiento de dicha hendidura, ya que muchas veces requerirá tratamiento quirúrgico para evitar deformidad en cifosis.

Tipo A3-A4: fracturas por estallido de uno (A3) o ambos platillos (A4). Cuanto mayor es el estallido de la vértebra, menor es la capacidad de la columna anterior para soportar carga. No hay compromiso ligamentario posterior. El arco posterior puede presentar una lesión en su pared interna, por apertura. Se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros: déficit neurológico, acuñamiento > 50%, cifosis > 20°, estenosis canal > 50%. A valorar tratamiento quirúrgico considerando vía anterior versus posterior (Figura 3).

Cabe señalar que una de las principales controversias, la cual se ha tratado de abordar en múltiples ocasiones es la relacionada con las fracturas por estallamiento (TLICS IV/AO A4). Diversos autores como Wood y colaboradores no encontraron ventajas entre la estabilización quirúrgica en comparación con el tratamiento conservador, Siebenga y asociados informaron complicaciones tales como alta prevalencia de cifosis radiológica y dolor recidivante. Es por eso

que, en busca de aumentar el grado de herramientas a favor del cirujano de columna, diversos organismos como la sección de columna de la Sociedad Alemana de Ortopedia y Trauma (DGOU) definió una serie de recomendaciones en el tratamiento de este tipo de fracturas en la región toracolumbar.

Estos criterios recibieron el nombre de modificadores morfológicos: MM1: trastorno en alineación fisiológica, MM2: conminución de cuerpo vertebral, MM3: estenosis del canal espinal y MM4: lesión asociada del disco intervertebral. Con ello realizaron una serie de algoritmos de la mano del sistema de clasificación toracolumbar efectuado por AO Spine.¹⁴

Tipo B1: son lesiones óseas transversales. Se sugiere tratar todas las lesiones tipo B1 con cirugía. En caso de cirugía, la vía posterior es la recomendada; a valorar descompresión.

Tipo B2: este tipo de lesiones muestran una interrupción de la banda de tensión posterior con fallo a través de tejidos blandos y elementos óseos. Esta lesión puede estar asociada con cualquier fractura tipo A (cuerpo vertebral). Deben ser tratadas en forma quirúrgica, ya que la lesión ligamentaria difícilmente se reparará en forma incruenta.

Tipo B3: se caracteriza por una lesión por tensión del disco o del cuerpo vertebral, o ambos, dando como resultado una posición hiperextendida de la columna vertebral. Se rompe el ligamento longitudinal anterior. Esto se ve comúnmente en trastornos anquilóticos. Esta lesión puede estar asociada con cualquier fractura tipo A (cuerpo vertebral). Requieren siempre un tratamiento quirúrgico planificado de acuerdo a los datos clínicos y a las características estructurales de la lesión.

Tipo C: son lesiones segmentarias. Implican una interrupción o separación de ambos componentes anterior y posterior de los segmentos vertebrales. La ruptura del componente anterior puede ser a través del disco o cuerpo vertebral, mientras que la falla de los elementos posteriores puede ser a través de la apófisis espinosa, lámina, *pars interarticularis* o complejo ligamento posterior. Estas lesiones pueden estar asociadas con cualquier fractura tipo A (cuerpo vertebral). La vía de abordaje depende del cuadro clínico y de las características estructurales de la lesión.²⁰

CONCLUSIÓN

Las fracturas de la columna vertebral conllevan una elevada asociación a hospitalizaciones prolongadas, altos costos de tratamiento inmediato, necesidad

de seguimiento a largo plazo y presencia de déficits neurológicos residuales afectando mayoritariamente a grupos de población económicamente activa; lo que ocasiona no sólo afectación en el ámbito sanitario, sino que genera grandes gastos para los sistemas de salud y seguridad social. Se deberá llevar a cabo una historia clínica detallada incluyendo la magnitud y dirección precisas de las fuerzas lesionantes (altura de la caída, superficie de impacto, fuerzas de compresión, de distracción y de rotación, etcétera). La exploración clínica debe incluir un examen completo de la cabeza a los pies, déficits de función motora y sensitiva, prestando particular atención en la región perianal, alteración de la función del esfínter vesical y anal. Como método diagnóstico, en primera instancia se solicitarán radiografías simples en proyección anteroposterior y lateral de columna lumbar, teniendo como herramientas alternativas la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética, cada una con sus particulares indicaciones. Actualmente se cuenta con diferentes escalas de valoración diseñadas para facilitar la comunicación entre investigadores-médicos y optimizar la atención del paciente, entre las principalmente utilizadas en la actualidad encontramos TLICS realizada por Vaccaro y colaboradores; y la clasificación AO, diseñada para obtener un sistema integral y unificado, descrita por primera vez en 1994 por Margel, en la cual se vuelve a un modelo de división de dos columnas, basado en la morfología de la fractura y teniendo en cuenta la lesión de los tejidos blandos, realiza la clasificación en tres tipos; tipo A (compresión del cuerpo vertebral), tipo B (lesiones del elemento anterior y posterior con distracción) y tipo C (lesiones del elemento anterior y posterior con distracción o lesiones del elemento posterior con rotación). Se han efectuado algoritmos basados en esta última clasificación, siendo una herramienta útil en la decisión del manejo quirúrgico versus conservador, disminuyendo así la aparición de sintomatología y déficits neurológicos residuales, los cuales afectan la calidad de vida del paciente.

REFERENCIAS

1. Giotta Lucifero A, Bruno N, Luzzi S. Surgical management of thoracolumbar junction fractures: An evidence-based algorithm. *World Neurosurgery*. 2023; 17: 100151. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2022.100151>
2. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de vertebrae toracolumbares secundarias a un traumatismo en el adulto, México: Secretaría de Salud; 2013. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>.
3. Marek AP, Morancy JD, Chipman JG, Nygaard RM, Roach RM, Looor MM. Long-term functional outcomes after traumatic thoracic and lumbar spine fractures. *The American Surgeon*. 2018; 84: 20-27. Available in: <https://doi.org/10.1177/000313481808400112>
4. Lomaz MB, Sales Netto LAF, Garrote Filho MS, Alves AP, Canto FRDET. Epidemiological profile of patients with traumatic spinal fracture. *Coluna/Columna*. 2017; 16: 224-227.
5. Verheyden AP, Spiegl UJ, Ekkerlein H, Gercek E, Hauck S, Josten C, et al. Treatment of fractures of the thoracolumbar spine: recommendations of the spine section of the German society for orthopaedics and trauma (DGOU). *Global Spine J*. 2018; 8: 34S-45S. Available in: <https://doi.org/10.1177/2192568218771668>
6. Rath N, Inam MB. The management of spinal fractures. *Surgery*. 2021; 39: 547-553. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2021.06.011>
7. Loughenbury PR, Tsirikos AI. Indications and principles of conservative treatment in injuries affecting the vertebral column. *Orthopaedics and Trauma*. 2020; 34: 291-297. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.morth.2020.06.006>
8. Prajapati HP, Kumar R. Thoracolumbar fracture classification: evolution, merits, demerits, updates, and concept of stability. *Br J Neurosurg*. 2021; 35: 92-97. Available in: <https://doi.org/10.1080/02688697.2020.177256>
9. Bazán PL, Borri AE, Torres PU, Cosentino JS, Games MH. Clasificación de las fracturas toracolumbares: comparación entre las clasificaciones de AO y Vaccaro. *Coluna/Columna*. 2010; 9: 165-170. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1808-18512010000200013>
10. Alan N, Donohue J, Ozpinar A, Agarwal N, Kanter AS, Okonkwo DO, et al. Load-sharing classification score as supplemental grading system in the decision-making process for patients with thoracolumbar injury classification and severity 4. *Neurosurgery*. 2021; 89: 428-434. Available in: <https://doi.org/10.1093/neuros/nyab179>
11. Santander XA, Rodríguez-Boto G. Retrospective evaluation of thoracolumbar Injury Classification System and thoracolumbar AO spine injury scores for the decision treatment of thoracolumbar traumatic fractures in 458 consecutive patients. *World Neurosurgery*. 2021; 153: e446-e453. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.06.148>
12. Arriagada G, Macchiavello N. Traumatismo raquimedular (TRM). Revisión bibliográfica. *Revista médica Clínica Las Condes*. 2020; 31: 423-429. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.11.001>
13. Ricciardi GA, Garfinkel IG, Carrioli GG, Svarzchtein S, Cid Casteulani A, Ricciardi DO. Early postoperative complications of thoracolumbar fractures in patients with

- multiple trauma according to the surgical timing. *Revista Espanola de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2022; 66: 371-379. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.04.001>
14. Verheyden AP, Hölzl A, Ekkerlein H, Gercek E, Hauck S, Josten C, et al. Therapieempfehlungen zur versorgung von verletzungen der brust- und lendenwirbelsäule. *Der Unfallchirurg*. 2011; 114: 9-16. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00113-010-1934-1>
 15. Jindal R, Jasani V, Sandal D, Garg SK. Current status of short segment fixation in thoracolumbar spine injuries. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020; 11: 770-777. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.06.008>
 16. Soutanis K, Thano A, Soucacos PN. Outcome of thoracolumbar compression fractures following non-operative treatment. *Injury*. 2021; 52: 3685-3690. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.05.019>
 17. Arena JD, Kvint S, Ghenbot Y, Howard S, Ramayya AG, Sinha S, et al. Thoracolumbar transverse process fractures are more frequently associated with nonspinal injury than clinically significant spine fracture. *World Neurosurgery*. 2021; 146: e1236-e1241. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.11.129>
 18. Spiegl UJ, Fischer K, Schmidt J, Schnoor J, Delank S, Josten C, et al. The conservative treatment of traumatic thoracolumbar vertebral fractures. *Deutsch Arztebl Int*. 2018; 115: 697-704. Available in: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0697>
 19. Luo ZW, Liao WJ, Sun BL, Wu JB, Zhang N, Zhang Y, et al. Short-segment fixation and transpedicular bone grafting for the treatment of thoracolumbar spine fracture. *Front Surg*. 2022; 9: 1039100. Available in: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1039100>
 20. Kumar S, Patralekh MK, Boruah T, Kareem SA, Kumar A, Kumar R. Thoracolumbar fracture dislocation (Ao Type C Injury): a systematic review of surgical reduction techniques. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 11: 730-741. Available in: <http://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.09.016>

Conflicto de intereses: los autores manifestamos no tener conflicto de intereses.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 107-111

Recibido: 03 de Mayo de 2023
Aceptado: 09 de Mayo de 2023

doi: 10.35366/111634

Hiperostosis esquelética idiopática difusa: un caso con lesión medular posterior a traumatismo

Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a case with spinal cord injury after trauma

José Miguel Martínez Betanzos,* Ricardo Erik Robles Ortiz,[†]
Alejandro Fabián Rodríguez Messina,[†] José Francisco Sánchez Sánchez,*
Magdiel Adán Cruz Guzmán*

Palabras clave:
hiperostosis esquelética difusa, Forestier, descompresión, lesión medular, columna cervical, ASIA.

Keywords:
diffuse skeletal hyperostosis, Forestier, decompression, spinal cord injury, cervical spine, ASIA.

RESUMEN

La hiperostosis esquelética difusa también conocida como DISH, por sus siglas en inglés, o enfermedad de Forestier es una enfermedad poco común de etiología desconocida. Es una afección sistémica en la que se desarrolla osificación de las caras anterolaterales de al menos cuatro cuerpos contiguos, calcificación de ligamentos y entesis; se acompaña de dolor a nivel de columna, predominantemente en la columna torácica. En este reporte de caso presentamos un paciente femenino de 70 años de edad que presenta DISH con lesión medular completa de c7 a distal en escala de ASIA A después de una caída de su propio plano de sustentación. Fue manejada quirúrgicamente con abordaje cervical posterior e instrumentación de masas laterales y descompresión con buena evolución clínica y recuperación clínica parcial a ASIA C.

ABSTRACT

Diffuse idiopathic idiopathic skeletal hyperostosis (DISH), or Forestier's disease is a rare disease of unknown etiology. It is a systemic condition in which ossification of the anterolateral sides of at least four contiguous bodies, calcification of ligaments and entheses develops and is accompanied by spinal pain predominantly in the thoracic spine. In this case report we present a 70-year-old female patient presenting with DISH with complete spinal cord injury from c7 to distal on ASIA A scale following a fall from her own plane of support managed surgically with posterior cervical approach and instrumentation of lateral masses and decompression with good clinical evolution and partial clinical recovery to ASIA C.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Forestier y Rotes-Querol fue descrita en el año de 1950 como una enfermedad hiperostósica anquilosante de la columna vertebral que se desarrolla en persona de la tercera edad. Resnick introdujo, en el año de 1975, el concepto de hiperostosis esquelética idiopática difusa (DISH, por sus siglas en inglés) que es un trastorno sistémico, no inflamatorio. Tiene una incidencia global

* Fellow Alta especialidad en cirugía de columna reconocida por UPAEP. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
[†] Departamento de Alta Especialidad de Cirugía de Columna Vertebral en el Hospital Regional de Puebla, ISSSTE, Puebla, México.

Correspondencia:
Ricardo Erik Robles Ortiz
E-mail: dr.ricardorobles@gmail.com

Citar como: Martínez BJM, Robles ORE, Rodríguez MAF, Sánchez SJF, Cruz GMA. Hiperostosis esquelética idiopática difusa: un caso con lesión medular posterior a traumatismo. *Cir Columna*. 2023; 1 (2): 107-111. <https://dx.doi.org/10.35366/111634>



de 6-12% a partir de los 50 años de edad, menos común en poblaciones de raza negra, nativos americanos y asiáticos.¹⁻⁵

En la literatura, los estudios informan que los pacientes con DISH tienen niveles altos de insulina y hormona del crecimiento. Como es bien sabido, el factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1) estimula la actividad de la fosfatasa alcalina y la producción de colágeno tipo II en los osteoblastos, y la hormona del crecimiento puede inducir el desarrollo local de IGF-1 y proteínas de unión a IGF en condrocitos y osteoblastos, lo que explica el crecimiento y la proliferación de las células osteoblásticas.⁶⁻⁹

La hiperosteogenia en el borde anterior de la columna cervical se debe, en la mayoría de los casos, a degeneración cervical. Los pacientes que presentan osificación del ligamento longitudinal posterior pueden llegar a desarrollar síntomas neurológicos como radiculopatía y mielopatía cervical.²

Las teorías actuales se centran en la calcificación patológica del ligamento longitudinal anterior de la columna como principal mecanismo fisiopatológico de la enfermedad. Las características clínicas varían desde sinovitis monoarticular hasta obstrucción de las vías respiratorias y pueden estar asociadas a condiciones sistémicas. Las comorbilidades incluyen obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, hiperinsulinemia, dislipidemia e hiperuricemia.

Los síntomas neurológicos se observan en alrededor de 4% de los casos; puede asociarse con compresión de la médula espinal, compresión de la raíz nerviosa e insuficiencia de la arteria vertebral.

Los criterios diagnósticos que se deben considerar para poder realizar el diagnóstico de DISH incluyen afectación de cuatro niveles continuos,

conservación de los espacios intersomáticos, ausencia de anquilosis apofisaria o erosión de la fusión sacroiliaca.^{3,10}

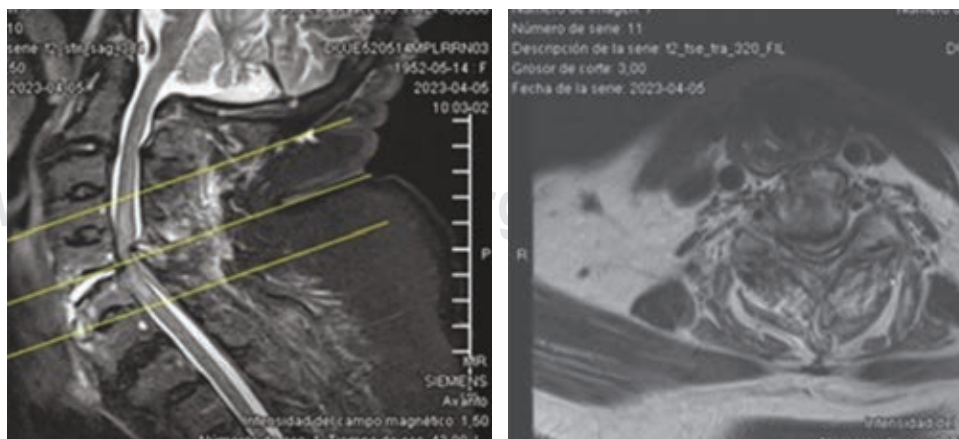
Radiográficamente, se caracteriza por una osificación de la columna anterolateral, además del anillo externo de los niveles continuos sin afectación del disco intervertebral.⁴

La evaluación radiológica exhaustiva mediante rayos X, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética nuclear (RMN) ayudaría preoperatoriamente a planificar la descompresión completa de los niveles estenosados. También ayudará a guiar la selección de enfoques en función de los cambios patológicos en los niveles vertebrales y el canal espinal.¹¹⁻¹⁷

Cuando la DISH se complica con una osificación del ligamento longitudinal posterior, para determinar el tratamiento más adecuado se deben tener en cuenta varias condiciones. Cuando los signos o síntomas neurológicos son leves y no hay evidencia de mielopatía, se debe considerar un tratamiento conservador; pero la compresión de la médula espinal a largo plazo puede provocar daños irreversibles, por lo que se recomienda la descompresión quirúrgica cuando la mielopatía es evidente. Sin embargo, el mejor abordaje quirúrgico sigue siendo controvertido. La resección y fusión vertebral anterior después la osificación es un método quirúrgico radical, que es el más adecuado para osificación local o segmentaria en pacientes sin estenosis congénita, que involucra menos de tres vértebras. Por el contrario, el abordaje posterior, principalmente laminoplastia, es ampliamente utilizado para tratar a pacientes mayores de 65 años de alto riesgo, con enfermedades multisegmentarias y sin cifosis.¹⁸

Figura 1:

Estenosis cervical a nivel de c5-c6 con edema medular.



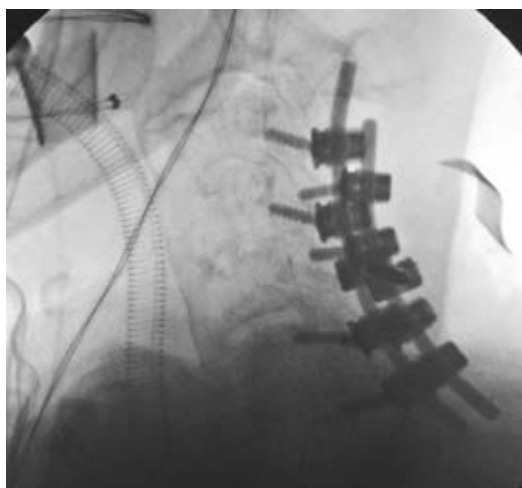


Figura 2: Control con intensificador de imágenes, instrumentación con tornillos de masas laterales, izquierdo c3-c4, c6-c7, derecho c4-c5, c5-c6, c6-c7, más descompresión.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 70 años de edad con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 en control con metformina, hipertensión arterial en tratamiento con metoprolol, hipotiroidismo en control con levotiroxina. Refiere iniciar su padecimiento actual el día 17 de marzo de 2023 con caída de su propio plano de sustentación y posterior debilidad de extremidades inferiores; seis días después sufre nueva caída, desarrollando disminución de fuerza y sensibilidad, con clínica sugestiva en escala de ASIA A.

La resonancia magnética a nivel de columna cervical secuencia T2 muestra pérdida de la lordosis cervical con disminución del espacio intersomático de c5-c6, en porción anterior y posterior, que evidencia cambios hiperintensos medulares e hiperostosis anterior de c3-c7 (*Figura 1*).

Se completa protocolo prequirúrgico sin contraindicación para cirugía, la cual se realiza el día 18 de abril de 2023 con abordaje cervical posterior e instrumentación de masas laterales, izquierdo c3-c4, c6-c7, derecho c4-c5, c5-c6, c6-c7 y descompresión (*Figuras 2 a 4*). Presentó sangrado de 4,300 cc durante la cirugía, por lo que se requirió transfusión de seis paquetes globulares. La fuerza muscular y la sensibilidad mejoraron inmediatamente después del evento quirúrgico. Se toma biometría hemática de control al día siguiente con un reporte de 9.8 g/dl. Se coloca collarín rígido tipo Philadelphia luego de la cirugía. Paciente clínicamente

estable con recuperación favorable en escala de ASIA C, se mantiene en observación tres días posterior a cirugía con cuidados de herida quirúrgica sin datos de infección o sangrado activo y sin datos de bajo gasto; la paciente realiza ciertas actividades de extremidades superiores como comer y sujetar objetos de manera independiente, por lo que se decide su alta del servicio y posterior vigilancia por medio de la consulta externa del módulo de columna de esta unidad.

DISCUSIÓN

La enfermedad de Forestier no sólo se caracteriza por una osificación y clasificación de ligamentos y tendones, sino también por una afectación de la columna cervical que causa compresión de la médula cervical y síndrome medular central con pocos casos reportados de osificación de ligamento longitudinal posterior que ocasionan complicaciones neurológicas como consecuencia de traumatismos a nivel de columna cervical.¹⁰

Los datos epidemiológicos actuales reportan una incidencia, en pacientes mayores de 50 años de edad, de 25% para hombres y 15% para mujeres. Dado que la evolución natural de la enfermedad es benigna, muchas veces se tiene una subestimación de la incidencia, ya que sólo se encuentra en el estudio de otras afecciones, pero con factores de riesgo bien establecidos como son diabetes mellitus, hipertensión arterial y obesidad.¹⁹

En 1976, Resnick y Niwayama publicaron los primeros criterios radiográficos para diagnosticar DISH que incluían clasificación anterolateral de al menos cuatro cuerpos vertebrales continuos, preservación de la altura del disco en las áreas involucradas y ausencia de cambios extensos de enfermedad discal degenerativa, incluyendo fenómenos de vacío y esclerosis marginal del cuerpo vertebral.²⁰

En este informe de caso se presenta un paciente con antecedente de caída de su propio plano de sustentación con posterior disminución de la fuerza y sensibilidad de las cuatro extremidades con clínica en escala de ASIA A manejado de manera quirúrgica con abordaje cervical posterior e instrumentación a masas laterales y descompresión con mejoría significativa de la fuerza y sensibilidad de las extremidades en escala de ASIA C.

CONCLUSIONES

La mayoría de los pacientes con DISH presentan una evolución favorable sin tratamiento o con trata-



Figuras 3: Tomografía axial computarizada de columna cervical postquirúrgica donde se observa instrumentación con tonillos de masas laterales.

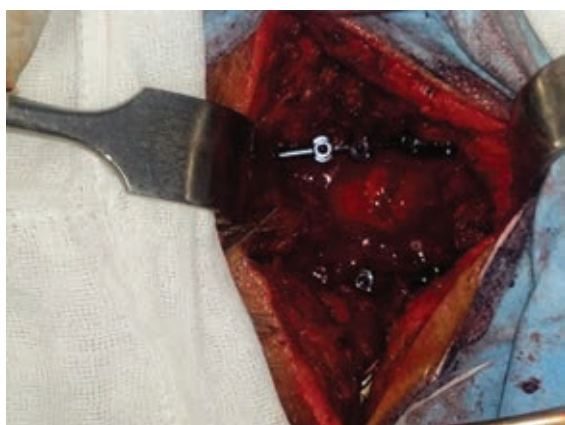


Figura 4: Instrumentación con tornillos a masas laterales y descompresión.

miento conservador; sin embargo, algunos pueden llegar a presentar síntomas neurológicos, así como disminución de la fuerza y sensibilidad de la extremidades que llegan a ser discapacitantes para las actividades de la vida diaria por lo que, en algunas ocasiones, se pueden beneficiar de un tratamiento quirúrgico con la finalidad de estabilizar y descomprimir la médula espinal con una evolución clínica favorable y recuperación paulatina, tanto de la fuerza muscular como de la sensibilidad de las extremidades afectadas. En el caso de este paciente, después de la instrumentación posterior y descompresión se observa una recuperación favorable inmediata luego del evento quirúrgico con recuperación de la fuerza y sensibilidad, y con disminución del dolor a nivel de la columna cervical. Inicialmente, al llegar a esta unidad, la paciente tenía una categoría A en escala de ASIA, pero tuvo una evolución favorable y pasó a ASIA C. Con movilización de las extremidades superiores,

fue capaz de realizar ciertas actividades de manera independiente como sujetar algunos objetos y uso de utensilios para poder comer por sí sola, lo que representó una mejoría sustancial tanto de la fuerza como de la sensibilidad de c5 a distal.

REFERENCIAS

1. Gosavi K, Dey P, Swami S. Airway management in case of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. *Asian J Neurosurg.* 2018; 13: 1260-1263.
2. Li C, Luo W, Zhang H, Zhao J, Gu R. Case report: diffuse idiopathic skeletal hyperostosis with ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine: a rare case with dysphagia and neurological deficit and literature review. *Front Surg.* 2022; 9: 963399.
3. Mahajan NP, S PKG, Chandanwale AS, Sonawane DV, Patil OP, Yadav AK. Cervical myelopathy and lumbar spondylolisthesis in elderly patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) - A case series. *J Orthop Case Rep.* 2020; 10: 48-52.
4. Bransford RJ, Koller H, Caron T, et al. Cervical spine trauma in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: injury characteristics and outcome with surgical treatment. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012; 37: 1923-1932.
5. Okada E, Tsuji T, Shimizu K, et al. CT-based morphological analysis of spinal fractures in patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. *J Orthop Sci.* 2017; 22: 3-9.
6. Nascimento FA, Gatto LA, Lages RO, Neto HM, Demartini Z, Koppe GL. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a review. *Surg Neurol Int.* 2014; 5: S122-125.
7. Eser O, Karavelioglu E, Boyaci MG, Aycicek A. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and central cord syndrome after minor trauma: a case report. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2013; 19: 73-76.
8. Tsuji O, Suda K, Takahata M, et al. Early surgical intervention may facilitate recovery of cervical spinal

- cord injury in DISH. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2019; 27: 1-6.
9. Terzi R. Extraskeletal symptoms and comorbidities of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. *World J Clin Cases*. 2014; 2: 422-425.
 10. Soejima Y, Arima J, Doi T. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a case with dysphonia, dysphagia and myelopathy. *Am J Case Rep*. 2019; 20: 349-353.
 11. Mader R, Baraliakos X, Eshed I, et al. Imaging of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH). *RMD Open*. 2020; 6: e001151.
 12. Zhang B, Chen G, Chen X, et al. Impact of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis on clinico-radiological profiles and prognosis for thoracic ossification of ligamentum flavum-myelopathy: a propensity-matched monocentric analysis. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12: 1652.
 13. Kuperus JS, Waalwijk JF, Regan EA, et al. Simultaneous occurrence of ankylosing spondylitis and diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a systematic review. *Rheumatology (Oxford)*. 2018; 57: 2120-2128.
 14. Okada E, Shimizu K, Kato M, et al. Spinal fractures in patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: clinical characteristics by fracture level. *J Orthop Sci*. 2019; 24: 393-399.
 15. Whang PG, Goldberg G, Lawrence JP, et al. The management of spinal injuries in patients with ankylosing spondylitis or diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a comparison of treatment methods and clinical outcomes. *J Spinal Disord Tech*. 2009; 22: 77-85.
 16. Dong Y, Li J, Yang K, et al. Thoracic spondylotic myelopathy in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a comparative study. *J Orthop Surg Res*. 2023; 18: 242.
 17. Chia Hua L, Mokhtar SA. Thoracolumbar fracture in disseminated idiopathic skeletal hyperostosis. *Cureus*. 2021; 13: e15222.
 18. Anshori F, Hutami WD, Tobing SDAL. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) with ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL) in the cervical spine without neurological deficit - a case report. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020; 60: 451-455.
 19. Mader R, Verlaan JJ, Buskila D. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: clinical features and pathogenic mechanisms. *Nat Rev Rheumatol*. 2013; 9: 741-750.
 20. Kuperus JS, Mohamed Hoesein FAA, de Jong PA, Verlaan JJ. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: Etiology and clinical relevance. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2020; 34: 101527.
- Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 112-116

Recibido: 13 de Abril de 2023
Aceptado: 23 de Abril de 2023

doi: 10.35366/111635

Hemivértebra bilateral compensada en un paciente asintomático: reporte de un ala de mariposa con presentación atípica y revisión de literatura

Bilateral compensated hemivertebrae in an asymptomatic patient: report of a butterfly vertebrae with an atypical presentation and review of the literature

Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales,* Pablo Gerardo Lima Ramírez,†
Gustavo Rivera Saldívar,§ Alejandro Capilla Campos¶

Palabras clave:

columna en alas de mariposa,
lumbalgia, malformación
espinal, asintomático.

Keywords:

butterfly vertebrae, low back
pain, spinal malformation,
asymptomatic.

RESUMEN

Introducción: una vértebra en ala de mariposa (vértebra hendida sagital o raquisquis anterior) es un defecto sagital en el cuerpo vertebral causado por una falla en la fusión de los dos centros de condricificación laterales durante la embriogénesis. **Objetivo:** presentar caso atípico de paciente con columna en ala de mariposa que no presenta ninguna alteración frecuentemente asociada. **Presentación del caso:** se trata de un paciente masculino de 23 años de edad, el cual inició su padecimiento luego de una quemadura por arco eléctrico y caída de tres metros de altura, al realizar protocolo de paciente traumático, se identificó a nivel de L4 cuerpo vertebral en ala de mariposa. **Conclusiones:** dado el antecedente laboral del paciente, éste presentó mayor resistencia muscular a nivel de la zona lumbar debido a la actividad física que desempeñaba, esto pudo ser un factor por el cual el paciente no tuvo manifestaciones clínicas asociadas a la malformación anatómica.

ABSTRACT

Introduction: a butterfly vertebrae (sagittal cleft vertebra or anterior rachischisis) is a sagittal defect in the vertebral body caused by a failure in the fusion of the two lateral chondrification centers during embryogenesis. **Objective:** to present an atypical case of a patient with a butterfly vertebrae spine without any associated syndrome. **Case presentation:** a 22-year-old male patient suffered an electric arc burning and a fall of 3 m height. When he was carrying out his traumatic protocol, an L4 butterfly vertebra was identified in his plain roentgenograms. Previously the patient was totally asymptomatic. **Conclusions:** given the patient's work history (construction worker), he presented greater muscular strength at the level of the lower back. This could be considered a factor associated with this anatomical malformation's absence of clinical symptomatology.

* Residente de Ortopedia.

† Servicio de Columna.

§ Coordinador de Enseñanza e Investigación, Cirugía de Tumores Óseos; Maestría en Ciencias Médicas.

¶ Servicio de pie y tobillo.

Hospital de Traumatología y Ortopedia "Doctor y General Rafael Moreno Valle", Secretaría de Salud, Puebla, Puebla, México.

Correspondencia:

Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales

E-mail: gilberto.gt0894@gmail.com

Citar como: Gutiérrez GGR, Lima RPG, Rivera SG, Capilla CA. Hemivértebra bilateral compensada en un paciente asintomático: reporte de un ala de mariposa con presentación atípica y revisión de literatura. Cir Columna. 2023; 1 (2): 112-116. <https://dx.doi.org/10.35366/111635>



INTRODUCCIÓN

La vértebra en mariposa o vértebra hendida sagital es una deformidad caracterizada por la falla congénita de la convergencia de los centros de condricación del cuerpo vertebral.¹ La vértebra deformada consta de dos “hemivértebras”, parcial o completamente separadas y divididas por un tabique cartilaginoso sagital persistente.²

Los defectos de fusión simétrica que resultan en vértebras sagitales hendidas “vértebras de mariposa” no son frecuentes, incluso después de 100 años de su descripción original en el siglo XII.³ La zona de mayor prevalencia es la columna lumbar, seguida de la zona torácica.⁴ La vértebra total es una malformación congénita rara de la columna vertebral y sólo se han informado algunos casos como hallazgo incidental.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de paciente masculino de 23 años de edad que acudió a nuestra unidad hospitalaria después de una caída de tres metros de altura, tras presentar quemadura por arco eléctrico, el paciente se desempeñaba como albañil. Durante su estancia se inició manejo de paciente quemado (*Figura 1*), de acuerdo a fórmula de Parkland, y se realizó manejo ATLS (*Advanced Trauma Life Support*), por lo que se solicitaron radiografías de serie de trauma debido a mecanismo de lesión.

El examen radiográfico demostró rectificación de la columna cervical, además en radiografía lateral de columna lumbar se observó disminución de la plataforma superior del cuerpo vertebral de L4, con afectación de columna anterior y media de Francis Dennis, sin retropulsión a conducto medular, también en radiografía anteroposterior (AP) de columna

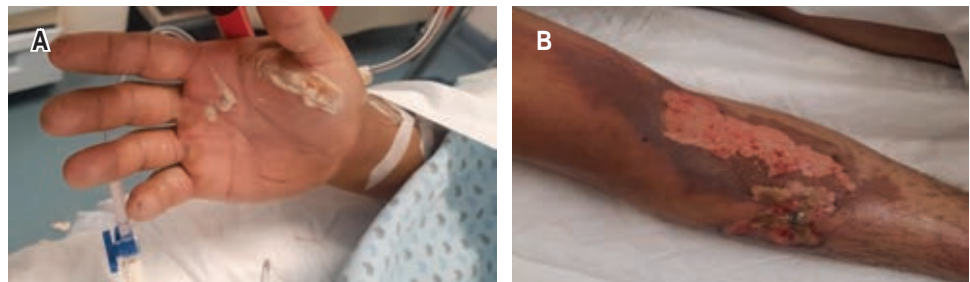


Figura 1:

A y B) Zonas de lesión por quemadura en paciente.

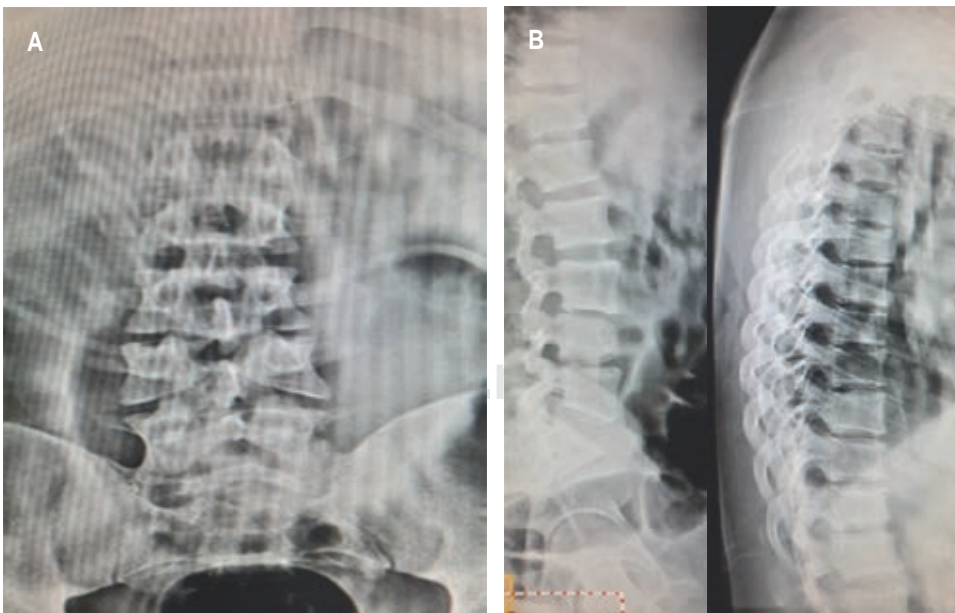


Figura 2:

A y B) Radiografías anteroposterior y lateral de columna lumbar como protocolo al antecedente donde se observa la lesión en ala de mariposa.



Figura 3:

Tomografía en corte sagital de columna toracolumbar.

lumbar se advirtió una incongruencia a nivel de L4 con ausencia de fusión de cuerpos vertebrales con diástasis de ocho milímetros (*Figura 2*).

Se realizó tomografía de columna lumbar en cortes sagital, coronal y axial, así como reconstrucción en 3D, donde se identificaron lesiones en alas de mariposa y también se reconoció afectación en cuerpos vertebrales de T5-T6 y T12 (*Figuras 3 a 6*).

DISCUSIÓN

La columna en ala de mariposa es una patología atípica que se caracteriza por falta en la unión de cuerpos vertebrales, 56% de los casos se asocia a síndromes, siendo el más frecuente la disostosis espondilocostal, que se relaciona clínicamente con lumbalgia; dentro de las afectaciones sistémicas destacaron, por ser las más comunes, las musculoesqueléticas (43%), craneofaciales (30%), neurológicas (27%), cardiovasculares (24%), genitourinarias (23%), gastrointestinales (22%), alteraciones laboratoriales (16%) y endocrinas (9%).⁵

En la bibliografía encontrada se destacan alteraciones congénitas asociadas a la presencia de columna

en ala de mariposa, de entre las que se mencionan la disostosis espondilocostal, el síndrome de Alagille y los síndromes de Klippel-Feil y Goldenhar.⁵ La disostosis espondilocostal es una malformación congénita de la pared torácica con cinco variantes conocidas: a) cartilaginosas (*pectus excavatum*, *pectus carinatum*), b) costales (simples [únicas, dobles o combinadas] y complejas [fusiones sindromáticas]) I: costocondrales (síndrome de Poland, toracópagos), II: esternales (futura esternal), III: clavículo-escapulares (claviculares, escapulares, combinadas).⁶⁻¹⁰

Estas malformaciones se pueden vincular a defectos del tubo neural, así como a malformaciones extraesqueléticas o con defectos aislados al encontrarse múltiples defectos de segmentación vertebral y anomalías costales (fusión, reducción en cantidad, desalineación). Clínicamente se identifican por alteraciones clínicas, tronco corto, cuello corto y escoliosis, el diagnóstico se basa en hallazgos radiográficos. Los subtipos se definen por la identificación de dos alelos mutantes y se transmite por herencia autosómica recesiva una vez identificados los genes (*DLL3/MESP2/LFNG/HES7*), se presenta afectación en la vía de señalización de Notch.¹¹⁻¹⁵



Figura 4:

Tomografía en corte coronal de columna toracolumbar.



Figura 5: Tomografía en corte axial de cuarta columna lumbar.

Síndrome de Alagille: ésta es una enfermedad multisistémica autosómica dominante, originada por alteraciones en la vía de señalización del receptor Notch, presenta en su mayoría haploinsuficiencia del gen *AGGED1* (*JAG1*) sobre el brazo corto del cromosoma 20. Se caracteriza por tener alteraciones en las vías biliares, alteraciones cardíacas, vertebrales, así como oculares y renales. Presenta alteraciones hepáticas como colestasis crónica durante el periodo neonatal, con hepatoesplenomegalia. En alteraciones cardíacas se caracteriza por manifestar estenosis pulmonar periférica seguida de la tetralogía de Fallot. En las patologías oftalmológicas se presenta en su mayoría el embriotoxon posterior, caracterizado en una banda y ubicado en el ángulo de la cámara anterior del ojo. En las anomalías esqueléticas se muestra la enfermedad en ala de mariposa, al ser éstas de apariencia simétrica no manifiestan alteraciones clínicas; sin embargo, tienen riesgo de presentar desplazamiento vertebral y compresión medular. En las afectaciones renales hay riñones pequeños y ecogénicos con presencia de quistes y obstrucciones ureteropielicas.¹⁶

Síndrome de Klippel-Feil (KES): está dentro de las displasias esqueléticas, es muy complejo y tiene alta heterogeneidad, que destaca por la fusión congénita de dos o más vértebras cervicales, lo que es secundario a un fracaso en la segmentación normal de las vértebras en el primer trimestre del embarazo (cuarta semana). Se manifiesta con una triada clásica de

cuello corto, implantación baja de cabello y limitación de movimientos de cuello. Es más común en el sexo femenino y se caracteriza por cuatro diferentes tipos. Tipo 1: clásica fusión única en C1 (autosómico recesivo); tipo 2: sinostosis de C2-C3 fusión cervical, torácica, lumbar y muestra expresión variable (autosómico dominante); tipo 3: fusión cervical aislada (recesiva); tipo 4 fusión en vértebras cervicales (probablemente ligado al cromosoma X). Las mutaciones identificadas en este síndrome autosómico dominante se encuentran en los genes *GDF3* (factor de diferenciación de crecimiento 3), *GDF6* y *MEOX1*.¹⁷

CONCLUSIONES

Dentro de la patología en alas de mariposa se han documentado lesiones en todo el trayecto de la columna vertebral, que se presentan de manera más común en cervicales a nivel de C7, torácicas T1 y lumbares L4 (la cual es la lesionada en nuestro paciente), dentro de las manifestaciones clínicas se identifica la lumbalgia como el mayor grado de afectación.

En el presente caso clínico, nuestro paciente estuvo asintomático y sin radiculopatía asociada. Conside-



Figura 6:

Reconstrucción ósea de columna toracolumbar.

ramos que la actividad física de alta demanda que el paciente realizaba (trabajador de la construcción) y el estado de fortalecimiento muscular (erector de la columna, músculo multifido y músculo iliocostal lumbar) con el que contaba en ese momento, contribuyeron de forma directa en la ausencia de sintomatología.

No se identificó ninguna otra condición clínica para asociarla con algún estado sindromático, como los comentados, o algún otro factor protector de la sintomatología dolorosa. El hallazgo clínico fortuito de esta malformación, la cual pasó asintomática, nos hace pensar que el estado muscular fue el factor determinante que evitó la presencia de dolor, aún en condiciones de trabajo físico intenso.

REFERENCIAS

1. Stanley JK, Owen R, Koff S. Congenital sacral anomalies. *J Bone Joint Surg Br.* 1979; 61-B: 401-409.
2. Fisher F, Vandemark RE. Vértebra con hendidura sagital (mariposa). *J Bone Joint Surg Am.* 1945; 27: 695-698.
3. Schlitt M, Dempsey PJ, Robinson RK. Cervical butterfly-block vertebra. A case report. *Clin Imaging.* 1989; 13: 167-170.
4. Cho HL, Kim JS, Paeng SS, Lee SH. Butterfly vertebra with lumbar intervertebral disc herniation. *J Neurosurg Spine.* 2011; 15: 567-570.
5. Katsuura Y, Kim HJ. Butterfly vertebrae: a systematic review of the literature and analysis. *Global Spine J.* 2019; 9: 666-679.
6. Patinharayil G, Han CW, Marthya A, et al. Butterfly vertebra: an uncommon congenital spinal anomaly. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008; 33: E926-928.
7. Sonel B, Yalcin P, Arif OE, Bokesoy I. Butterfly vertebra: a case report. *Journal of Clinical Imaging.* 2001; 25: 206-208.
8. Adam D, Iftimie D, Burdusa G, et al. Butterfly vertebra: a case report. *Romanian Neurosurgery.* 2017; 31: 80-84.
9. Kapetanakis S, Giovannopoulou E, Nastoulis E, Demetriou T. Butterfly vertebra. A case report and a short review of the literature. *Folia Morphol (Warsz).* 2016; 75: 117-121.
10. Satpathy A, Sloan R, Bhoora IG. Compression fracture or butterfly vertebra: diagnostic importance in a trauma setting. *Ann R Coll Surg Engl.* 2004; 86: W41-43.
11. Sifuentes GWA, Gallego RJI, Vázquez DM. Butterfly vertebra. *Reumatología Clínica.* 2015; 11: 52-53.
12. Carolina A, Lesyk S, Biosci JP, Abramzón F. Signo de vértebra en mariposa; signo de vértebra en mariposa. *Rev Argent Radiol.* 2014; 78: 63.
13. Ridley LJ, Han J, Ridley WE, Xiang H. Butterfly vertebra: congenital variant. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2018; 62: 121-122.
14. Müller F, O'Rahilly R, Benson DR. The early origin of vertebral anomalies, as illustrated by a 'butterfly vertebra'. *J Anat.* 1986; 149: 157-169.
15. Acastello E, Garrido P. Actualización de la clasificación de las malformaciones congénitas de la pared torácica: 22 años de experiencia en un hospital pediátrico. *Rev. Med Clin Condes.* 2009; 20: 758-767.
16. Alagille D, Estrada A, Hadchouel M, et al. Syndromic paucity of interlobular bile ducts (Alagille syndrome or arteriohepatic dysplasia): review of 80 cases. *J Pediat.* 1987; 110: 195-200.
17. Balachandran G. Klippel-Feil Syndrome and anterior cervical meingomyelocele: a rare case report. *ANJ Am J Neuroradiol.* 2009; 30: E130.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses para este manuscrito.

Financiamiento: la presente investigación fue realizada con recursos propios de los investigadores y de la Unidad Hospitalaria de adscripción.

Consideraciones y responsabilidad ética: los autores afirman que se trata de un informe de caso original que no requirió el consentimiento informado firmado por el paciente, pero se solicitó un consentimiento verbal. En ninguna parte del manuscrito se mencionan datos personales del paciente, estos datos han sido recopilados de forma anónima y confidencial.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 117-121

Recibido: 03 de Abril de 2023
Aceptado: 10 de Abril de 2023

doi: 10.35366/111636

Enfermedad de Scheuermann, abordaje con cirugía de alta tecnología

Scheuermann's disease, approach with high technology surgery

Gabriel Virgilio Ortiz García,* José de Jesús González Mercado,† Enrique Vargas Uribe*

Palabras clave:

Scheuermann, enfermedad de Scheuermann, cifosis, neuronavegador.

Keywords:

Scheuermann, Scheuermann disease, kyphosis, neuronavigator.

RESUMEN

Se presenta caso de paciente masculino de 22 años de edad, el cual es diagnosticado con enfermedad de Scheuermann con una curva torácica de 105°, el paciente muestra madurez esquelética completa, por lo que se propone tratamiento quirúrgico. Esta enfermedad es una patología de constante afrontamiento para el cirujano de columna, por lo que es importante realizar un rápido repaso de la misma y de nuestro accionar como médicos.

ABSTRACT

The case of a 22-year-old male patient is presented, who is diagnosed with Scheuermann's disease with a thoracic curve of 105°, the patient presents complete skeletal maturity, for which surgical treatment is proposed. This disease is a pathology that is constantly faced by the spine surgeon, so it is important to carry out a quick review of it and our actions as doctors.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Scheuermann es una deformidad cifótica de la columna vertebral, ya sea torácica o toracolumbar, ésta inicia durante la pubertad y aumentará en el periodo de crecimiento rápido.¹ Esta enfermedad se asocia y se explica por alteraciones en los platillos vertebrales y acuñaamiento secundario de cuerpos vertebrales.²

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 22 años de edad y sin antecedentes de relevancia, el cual se presenta a consulta por deformidad, la cual le crea inseguridad estética y dolor recurrente de región torácica. Se solicitan radiografías anteroposterior (AP) y lateral panorámicas de columna, se detecta una deformidad de 105° de cifosis torácica (*Figuras 1 y 2*). Se propone al paciente realización de instrumentación

* Cirujano de Columna, Centro Médico Puerta de Hierro, Spine Specialist, Andares, Guadalajara, Jalisco, México.
† Fellow de Cirugía de Columna Primer Año, Grupo Spine Specialist. 0000-0002-6882-7296.

Correspondencia:

Dr. José de Jesús González Mercado

E-mail: dr.jesusgonzalez26@gmail.com

Citar como: Ortiz GGV, González MJJ, Vargas UE. Enfermedad de Scheuermann, abordaje con cirugía de alta tecnología. Cir Columna. 2023; 1 (2): 117-121. <https://dx.doi.org/10.35366/111636>



posterior y fusión con corrección de curva torácica, quien acepta el tratamiento. Se realiza cirugía de instrumentación y fusión posterior exclusiva de T2 a L2 con tornillos poliaxiales mediante neuronavegación con O-ARM™ y neuromonitoreo (Figuras 3 a 5). El paciente muestra buena evolución inmediata con una pérdida sanguínea menor de 200 ml durante las tres horas de procedimiento quirúrgico, además de buena evolución durante el primer, tercer y sexto mes con desaparición del dolor y corrección de curva a 40° (Figuras 6 y 7).

DISCUSIÓN

La enfermedad fue descrita en 1920 por Holger Scheuermann al describir a un paciente joven que presentaba una cifosis torácica rígida y dolorosa, nombrándola Kyphosis dorsalis juveniles, posteriormente en su honor sería nombrada con su apellido.¹ En 1964 Sorensen modificaría la definición con criterios específicos en tres o más vértebras que se encontraran acuñadas individualmente en un ángulo de 5° o más.³ Ali y colaboradores en 1987 afirmarían que dos o más vértebras apicales adyacentes eran adecuadas para lograr un diagnóstico, y en el mismo año Sachs pro-

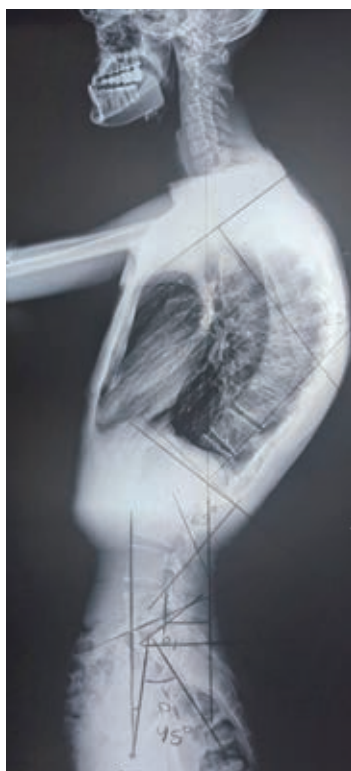


Figura 1:

Radiografía panorámica lateral de columna preoperatoria.



Figura 2:

Radiografía panorámica anteroposterior de columna preoperatoria.

pondría una vértebra con estos requisitos y una cifosis torácica mayor de 45° entre las vértebras T3 y T12.⁴

Epidemiología

La enfermedad de Scheuermann es la segunda causa de cifosis hipercifosis después de la escoliosis idiopática,⁵ igualmente es la segunda causa más frecuente del dolor en espalda en adolescentes.^{1,6} Tiene una incidencia de 0.4 a 8.3% de la población,⁷ no puede observarse un predominio de género,¹ aunque algunos estudios han demostrado mayor incidencia al doble en hombres.⁸ Su aparición tiene un punto entre 12 y 15 años de edad.⁹

Se conocen dos tipos de enfermedad de Scheuermann, tipo I y II: tipo I o clásico es una cifosis torácica, la más frecuente y suele presentar una hiperlordosis lumbar y cervical compensadora. Tipo II o atípica es una cifosis toracolumbar, ésta suele ser mayormente agresiva y progresiva en etapa adulta.¹

No existe una causa definida de la enfermedad de Scheuermann, se han propuesto diferentes teorías:

Etiología

Modelo genético

En la última década se han realizado estudios que evalúan la probabilidad de herencia genética en

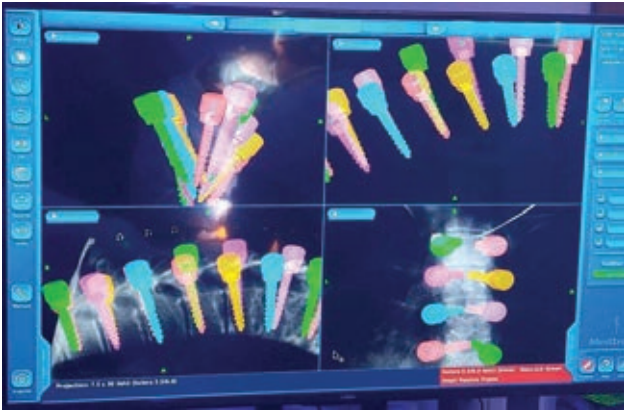


Figura 3: Colocación de tornillos mediante neuronavegación.



Figura 4: Colocación de tornillos mediante neuronavegación.

la enfermedad de Scheuermann; sin embargo, no se ha podido demostrar que exista un gen específico a pesar de encontrar una relación genética en la enfermedad, patrón de herencia autosómico dominante con alta penetrancia y expresividad variable.¹⁰⁻¹²

Modelo biomecánico

Se conocen factores que aparentemente influyen en la enfermedad de Scheuermann: la contractura

de isquiotibiales relacionada a la modificación de la inclinación pélvica durante la flexión de la columna vertebral y lo que producirá un acuñamiento anterior.⁷ Se ha relacionado la altura y el peso a la enfermedad.¹³

Modelo hormonal

Se ha propuesto una relación directa con la hormona de crecimiento, ya que una gran cantidad de pacientes con esta enfermedad presentan un aumento de la misma, lo que explicaría el acuñamiento por aumento de tamaño en la pared posterior de las vértebras.¹⁴

Modelo de alteraciones de colágeno

La enfermedad de Scheuermann muestra interrupciones parciales o completas de fibras de colágeno y en algunas ocasiones ausencia o malformaciones en el área de crecimiento, y es considerada como una osteocondritis.^{15,16}

Otras

Se ha relacionado a otras enfermedades como osteoporosis juvenil idiopática, hipovitaminosis D, quistes duros, espondilólisis, infecciones juveniles o hasta malformaciones juveniles.¹



Figura 5: Columna con instrumentación e injerto óseo.



Figura 6:

Radiografía panorámica lateral de columna postoperatoria.

Hasta el momento no existe una etiología única aceptada para esta enfermedad, se le considera una enfermedad multifactorial.

Histología

Los estudios histopatológicos revelan focos de colágeno presentes en los platillos vertebrales que muestran interrupción de las líneas de colágeno con un patrón irregular, además de osificación endocondral en los bordes óseos y ausencia de zona de crecimiento en los mismos, concluyendo que es una alteración de la síntesis de colágeno.^{15,16}

Tratamiento

Se ha demostrado que el tratamiento conservador es la primera línea de tratamiento, ya sea con fisioterapia que parece ser un tratamiento adecuado, además del tratamiento con ortesis de cinco puntos (Corsé Milwaukee).¹⁷ El tratamiento quirúrgico está indicado en curvas graves (los artículos difieren entre medidas de 50 a 90°), dolor intratable, déficit neurológico,

compromiso respiratorio y en pacientes con madurez esquelética completa.¹⁸⁻²⁰

Quirúrgico

Se ha demostrado que el tratamiento anterior, posterior o mixto no tiene alguna diferencia en cuanto a correcciones, ya sean a corto^{21,22} o largo plazo,²³ las diferencias más relevantes son el bajo riesgo de complicaciones y sangrado en el abordaje sólo posterior.²⁴

CONCLUSIONES

Las deformidades de columna son uno de los principales retos para los cirujanos especializados, ya que la anatomía se encuentra totalmente alterada perdiendo las referencias acostumbradas. La cirugía de alta tecnología mediante neuronavegación parece ser una excelente opción en deformidades, ya que facilita la colocación de tornillos pediculares, disminuye tiempos, pérdida sanguínea y produce precisión en la colocación de implantes. Sin duda alguna la tecnología está cambiando al mundo, esto incluye al ámbito médico y quirúrgico, lo que antes era un sueño, hoy puede ser



Figura 7:

Radiografía panorámica anteroposterior de columna postoperatoria.

realidad. Deberá evaluarse el costo-beneficio, a pesar de ello el uso de la neuronavegación se vuelve más accesible cada día y encamina a la cirugía mundial de columna a una nueva era donde las deformidades podrán ser tratadas con mejores resultados que los conocidos hasta ahora.

REFERENCIAS

- Tomé-Bermejo F, Tsirikos AI. Conceptos actuales sobre la enfermedad de Scheuermann: presentación clínica, diagnóstico y controversias sobre su tratamiento. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2012; 56: 491-505.
- Fotiadis E, Kenanidis E, Samoladas E, Christodoulou A, Akritopoulos P, Akritopoulou K. Scheuermann's disease: focus on weight and height role. *Eur Spine J*. 2008; 17: 673-678.
- James JIP. Scheuermann's juvenile kyphosis. clinical appearances, radiography, aetiology, and prognosis. *J Bone Joint Surg Br*. 1965; 47-B: 203-203.
- Sachs B, Bradford D, Winter R, Lonstein J, Moe J, Willson S. Scheuermann kyphosis. Follow-up of Milwaukee-brace treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1987; 69: 50-57.
- Holt RT, Dopf CA, Isaza JE. Adult kyphosis, Frymoyer JW, editors. *The adult spine: principles and practice* (Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 1997, 1537-1538.
- Solomou A, Kraniotis P, Rigopoulou A, Petsas T. Frequent benign, nontraumatic, noninflammatory causes of low back pain in adolescents: MRI findings. *Radiol Res Pract*. 2018; 2018: 7638505.
- Tsirikos AI. Scheuermann's Kyphosis: an update. *J Surg Orthop Adv*. 2009; 18: 122-128.
- Damborg F, Engell V, Nielsen J, Kyvik KO, Andersen MO, Thomsen K. Genetic epidemiology of Scheuermann's disease. *Acta Orthop*. 2011; 82: 602-605.
- Mansfield JT, Bennett M. Scheuermann Disease. [Updated 2022 Aug 21]. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499966/>
- Damborg F, Engell V, Nielsen J, Kyvik KO, Andersen MO, Thomsen K. Genetic epidemiology of Scheuermann's disease: heritability and prevalence over a 50-year period. *Acta Orthop*. 2011; 82: 602-605.
- Zaidman AM, Zaidman MN, Strokova EL, Korel AV, Kalashnikova EV, Rusova TV, et al. The mode of inheritance of Scheuermann's disease. *Biomed Res Int*. 2013; 2013: 973716. doi: 10.1155/2013/973716.
- Bezalel T, Carmeli E, Been E, Kalichman L. Scheuermann's disease: current diagnosis and treatment approach. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014; 27: 383-390.
- Fotiadis E, Kenanidis E, Samoladas E, Christodoulou A, Akritopoulos P, Akritopoulou K. Scheuermann's disease: focus on weight and height role. *Eur Spine J*. 2008; 17: 673-678.
- Aufdermaur M. Juvenile kyphosis (Scheuermann's disease): radiography, histology, and pathogenesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1981; 154: 166-174.
- Aufdermaur M, Spycher M. Pathogenesis of osteochondrosis juvenilis Scheuermann. *Journal of Orthopaedic Research*. 1986; 4: 452-457.
- Palazzo C, Sailhan F, Revel M. Scheuermann's disease: an update. *Joint Bone Spine*. 2014; 81: 209-214.
- De Mauroy J, Weiss H, Aulisa A, Aulisa L, Brox J, Durmala J, et al. 7th SOSORT consensus paper: conservative treatment of idiopathic & Scheuermann's kyphosis. *Scoliosis*. 2010; 5: 9. doi: 10.1186/1748-7161-5-9
- Wood KB, Melikian R, Villamil F. Adult Scheuermann kyphosis: evaluation, management, and new developments. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20: 113-121. doi:10.5435/JAAOS-20-02-113
- Etemadifar MR, Jamalaldini MH, Layeghi R. Successful brace treatment of Scheuermann's kyphosis with different angles. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2017; 8: 136-143.
- Sardar ZM, Ames RJ, Lenke L. Scheuermann's Kyphosis: diagnosis, management, and selecting fusion levels. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019; 27: e462-e472.
- Riouallon G, Morin C, Charles YP, Roussouly P, Kreichati G, Obeid I, Wolff S; French Scoliosis Study Group. Posterior-only versus combined anterior/posterior fusion in Scheuermann disease: a large retrospective study. *Eur Spine J*. 2018; 27: 2322-2330.
- Li Q. Surgical Procedures Used for Correction of Scheuermann's Kyphosis: a meta-analysis. *Pain Res Manag*. 2021; 2021: 2142964.
- Koptan WM, Elmiligui YH, Elsebaie HB. All pedicle screw instrumentation for Scheuermann's kyphosis correction: is it worth it? *Spine J*. 2009; 9: 296-302.
- Debnath UK, Quraishi NA, McCarthy MJ, McConnell JR, Mehdian SMH, Shetaiwi A et al. Long-term outcome after surgical treatment of Scheuermann's Kyphosis (SK). *Spine Deform*. 2022; 10: 387-397.

Conflicto de intereses: los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.



Abril-Junio 2023
Vol. 1, núm. 2 / pp. 122-127

Recibido: 22 de Marzo de 2023
Aceptado: 23 de Marzo de 2023

doi: 10.35366/111637

Luxación inveterada de columna cervical subaxial. Opciones de tratamiento. Reporte de un caso y revisión de la literatura

Chronic luxation of subaxial cervical spine. Treatment options. Case report and literature review

José María Jiménez Ávila,* Víctor Ignacio Martínez Huezo,* Francisco Sandoval Pérez,*
Paulina Muleiro Estévez,† Marlene Vanessa Salcido Reyna§

Palabras clave:
fractura, columna, subaxial,
cervical, tratamiento.

Keywords:
fracture, spine, subaxial,
cervical, treatment.

RESUMEN

La luxación de columna cervical subaxial es una entidad frecuente en pacientes politraumatizados, regularmente se encuentra acompañada de lesiones neurológicas como paraplejía o cuadriplejía, por lo que requiere de tratamiento quirúrgico urgente con la finalidad de estabilizar, alinear y descomprimir las estructuras nerviosas, en ocasiones no es posible realizar este tipo de procedimiento de forma temprana por las condiciones generales del paciente o por las condiciones de las unidades hospitalarias, lo que lleva a un tratamiento tardío; sin embargo, se presentan luxaciones no diagnosticadas o, en el peor de los escenarios, una lesión tratada inadecuadamente con pobres resultados que llevan a una evolución no satisfactoria del paciente, con dolor crónico y déficit neurológico. Se analiza el caso de una paciente con luxación de columna cervical subaxial, con evolución tórpida, que requirió una nueva intervención dos años después de su lesión, misma que fue realizada en tres tiempos secuenciales específicos, con lo que se logró la recuperación del paciente y la funcionalidad motora.

ABSTRACT

Subaxial cervical spine luxation is a frequent entity in polytraumatized patients, regularly accompanied by neurological injuries such as paraplegia or quadriplegia, requiring urgent surgical treatment in order to stabilize, align and decompress the nerve structures, sometimes it is not possible to perform this type of procedure early due to the general conditions of the patient or the conditions of the hospital units, leading to a late treatment, however, undiagnosed luxation occur, or in the worst case scenario, an inadequately treated injury with poor results that lead to an unsatisfactory evolution of the patient, with chronic pain and neurological deficit. We analyze the case of a patient with subaxial cervical spine luxation, with torpid evolution, requiring a new intervention two years after her injury, performed in three specific sequential times, achieving the patient's recovery and motor functionality.

* Clínica de Columna,
Centro Médico Nacional de
Occidente, Instituto Mexicano
del Seguro Social. México.

† Instituto Tecnológico y
de Estudios Superiores de
Monterrey, campus Guadalajara.
Guadalajara, Jalisco, México.

§ Hospital General de Mexicali.
Baja California, Mexicali, México.

Correspondencia:
José María Jiménez Ávila
E-mail: josemajimenez@
hotmail.com

Citar como: Jiménez ÁJM, Martínez HVI, Sandoval PF, Muleiro EP, Salcido RMV.
Luxación inveterada de columna cervical subaxial. Opciones de tratamiento. Reporte
de un caso y revisión de la literatura. Cir Columna. 2023; 1 (2): 122-127. [https://
dx.doi.org/10.35366/111637](https://dx.doi.org/10.35366/111637)

www.medigraphic.org.mx



INTRODUCCIÓN

Una lesión de columna cervical subaxial puede traer consecuencias importantes tanto médicas como legales, estadísticamente son 4.5 veces más frecuentes las lesiones en la columna cervical que en cualquier otra región, incluyendo la torácica, y la causa más común es por falla en la obtención de radiografías. La resonancia magnética y la tomografía son más confiables para detectar este tipo de lesiones; sin embargo, la disponibilidad de éstas es limitada.

La consecuencia más severa de pasar por alto estas lesiones es el déficit neural progresivo como consecuencia de no tratarlas o tratarlas inadecuada-

mente, desafortunadamente el reporte de estos casos raramente se publica.^{1,2}

La evaluación de la columna cervical en paciente con múltiples lesiones es todo un reto, el retraso en el tratamiento adecuado para este tipo de lesiones puede traer consigo trágicas consecuencias si no se reconocen,¹⁻³ el manejo de dichas lesiones se va haciendo cada vez más complejo entre más tiempo pase para la realización del mismo. Entre las complicaciones que se presentan están: deformidad progresiva y persistencia del dolor.^{2,4}

El tratamiento de estas lesiones debe de ser individualizado, dependiendo de la edad del paciente, las condiciones médicas, severidad y estabilidad de la



Figura 1:
Radiografía lateral inicial.



Figura 3:
Muestra imagen por resonancia magnética donde se aprecia protrusión discal hacia conducto medular, lo que ocasiona deformidad del mismo con presencia de edema medular.



Figura 2:
Resultados de instrumentación posterior con tornillos a masas laterales, con reducción incompleta.

Figura 4:

Radiografía anteroposterior y lateral que evidencia una anterolistesis > 3.5 mm de C5-C6, una cifosis segmentaria de 28° y un Cobb de -8.

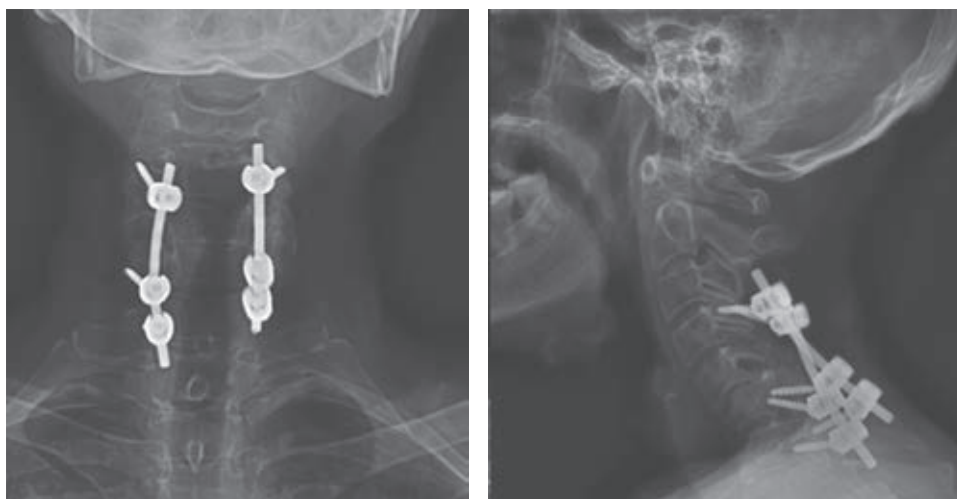


Figura 5:

Imagen por resonancia magnética, se aprecia la deformidad con luxación C5-C6 con el disco intervertebral protruido.

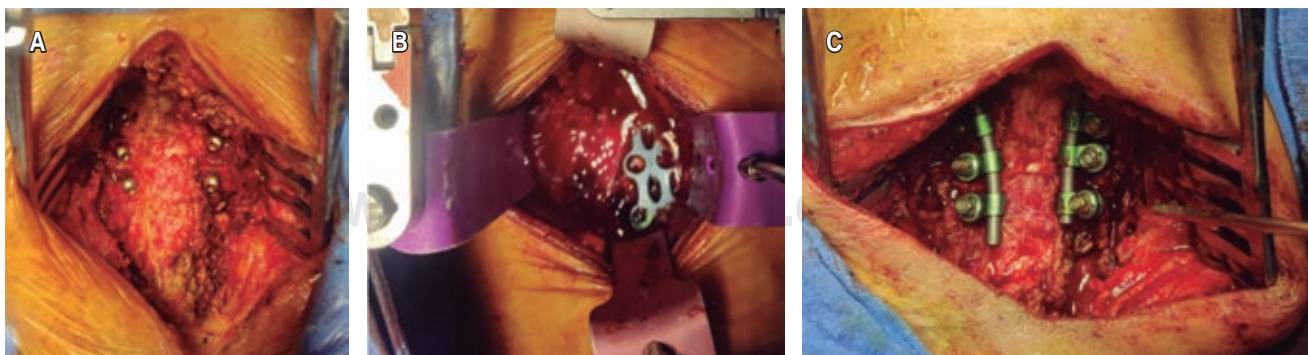
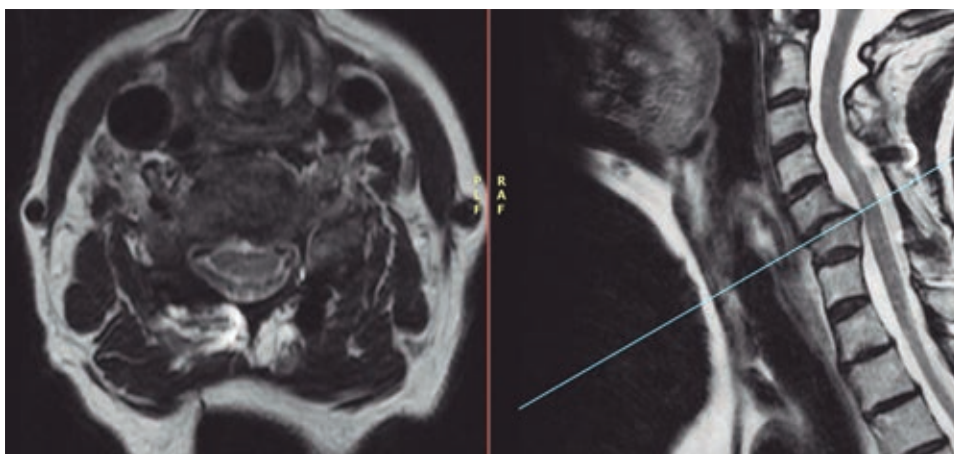


Figura 6: Imagen transquirúrgica. **A)** Primer turno con retiro de implante y recolocación de tornillos a masas laterales. **B)** Colocación de caja intersomática expandible y placa anterior. **C)** Armado definitivo de implante posterior.

columna. El tratamiento conservador se sugiere para pacientes estables con edad avanzada y deformidad no progresiva.⁵

Las luxaciones cervicales inveteradas presentan dificultades para brindar un tratamiento adecuado, por un lado, la dificultad para la reducción y por otro el riesgo de lesiones iatrogénicas.

Una luxación inveterada es la lesión que ocurre después de ocho semanas, las más comunes pueden ser por accidentes automovilísticos, por una hiperflexión en la región cervical, además los niveles más frecuentemente afectados son C6/C7 y C5/C6 en ese orden. Anatómicamente, se caracteriza por un desplazamiento de la faceta articular inferior de la vértebra superior hacia arriba, a lo largo de una o de las dos facetas articulares.

Ahora bien, mientras Payer aboga por utilizar un abordaje anterior-posterior-anterior en todos los casos, Bartels y Donk proponen un abordaje posterior-anterior-posterior, pero Hassan sugiere un tratamiento a través de tracción que priorice a la cirugía, así como uno u otro abordaje dependiendo del nivel que esté afectado neurológicamente.^{6,7}

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se reporta el caso de un paciente femenino, que inicia su padecimiento al sufrir un accidente en carretera, por lo que fue trasladada a un hospital donde le valoran y diagnostican una lesión pélvica sin necesidad de tratamiento quirúrgico; fue dada de alta a los 15 días

de su internamiento a pesar de continuar con cervicalgia; al no mejorar su dolor cervical, acudió con un facultativo que le diagnosticó luxación cervical, debido a esto fue reingresada al hospital para continuar con su valoración y tratamiento.

Presentó cervicalgia al mínimo movimiento y parestesias en dermatómero C6, C7, a su ingreso se encontró consciente con Glasgow de 15, con facies de dolor, portaba collarín rígido, tenía extremidades simétricas con movilidad presente, pero con limitación a la elevación de los brazos por arriba de los hombros, sensibilidad respetada, con ligera disminución de fuerza 4/5 para miotomos C6 y C7. Se realizó diagnóstico de luxación de columna cervical C5-C6 con clasificación AO C5-C6 51C (C5-C6 F4 bilateral) N2 M1 SLIC 6 (*Figura 1*).

La paciente fue sometida a cirugía tres meses después de su lesión, donde se le realizó una reducción abierta vía posterior, facetectomía superior de C6 bilateral, con retiro del arco posterior y laminectomía C5-C7, se colocaron tornillos a masas laterales de C4, C6 y C7, así como barras con distracción para mejorar la reducción, también se colocó un injerto autólogo y matriz ósea posterolateral a fin de optimizar el grado de fusión (*Figuras 2 y 3*).

La paciente refirió que el dolor cervical regresó luego de un año de la intervención, así como parestesias de las manos y pérdida progresiva de la fuerza muscular de las cuatro extremidades, por lo que necesitó de una andadera para caminar. Se tomaron estudios oportunos de gabinete que mostraron una franca anterolistesis de C5-C6, lo que condicionó una deformidad importante de la columna cervical (*Figuras 4 y 5*).

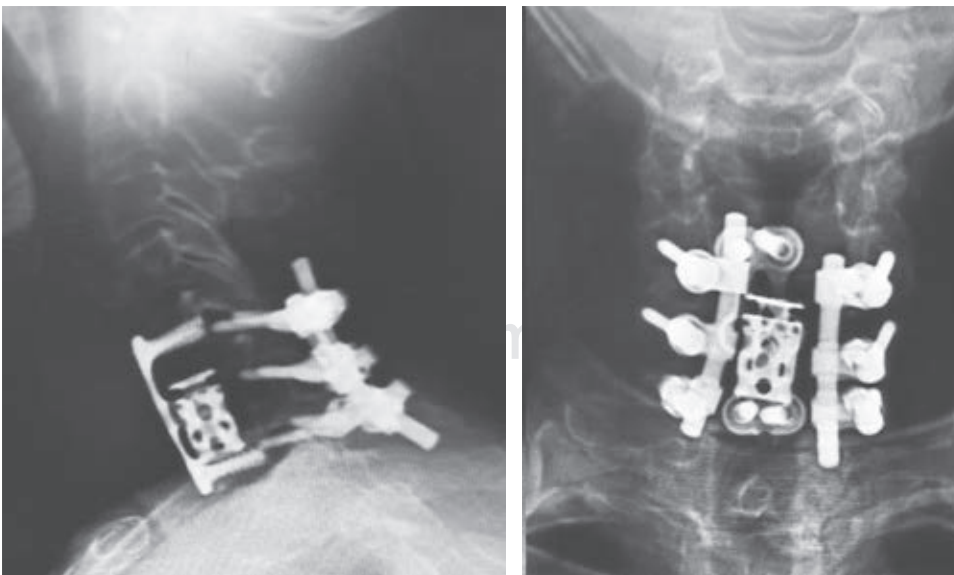


Figura 7:

Radiografía anteroposterior y lateral en la que se muestran los implantes adecuadamente colocados que mantienen la alineación y el balance.

La paciente fue sometida nuevamente a cirugía, en la que se propuso un abordaje combinado en tres tiempos, los cuales se llevaron a cabo en el siguiente



Figura 8: Movilidad adecuada de las extremidades, así como marcha sin asistencia.

orden: en el primer turno se abordó por vía posterior con control cefálico y halo para retiro de implante previo, así como recolocación de tornillos a masas laterales en C5, C6 y C7, se hicieron facetectomías de C5-C6 y C6-C7; en el segundo turno se realizó corpectomía de C6 vía anterior con colocación de caja intersomática expandible y placa anterior cervical; en el tercer turno nuevamente se abordó por vía posterior para la colocación de barras y sus respectivos candados, con injerto autólogo para mejorar el grado de fusión (Figura 6). Fue valorada en el postquirúrgico donde indicó importante mejoría del dolor, así como de la movilidad en general, por lo que logró caminar sin ayuda de la andadera (Figuras 7 y 8).

CONCLUSIONES

La luxación inveterada de columna cervical subaxial suele llevar a un resultado catastrófico para la función y calidad de vida de los pacientes, por ello es importante el diagnóstico temprano y la resolución de la lesión lo antes posible; sin embargo, ante la presencia de este tipo de lesiones es importante la evaluación minuciosa del caso con radiografías simples y dinámicas para determinar el grado de rigidez de la columna, tomografía axial computarizada (TAC) para valorar grado de lesión ósea y estado de las articulaciones facetarias, e ima-

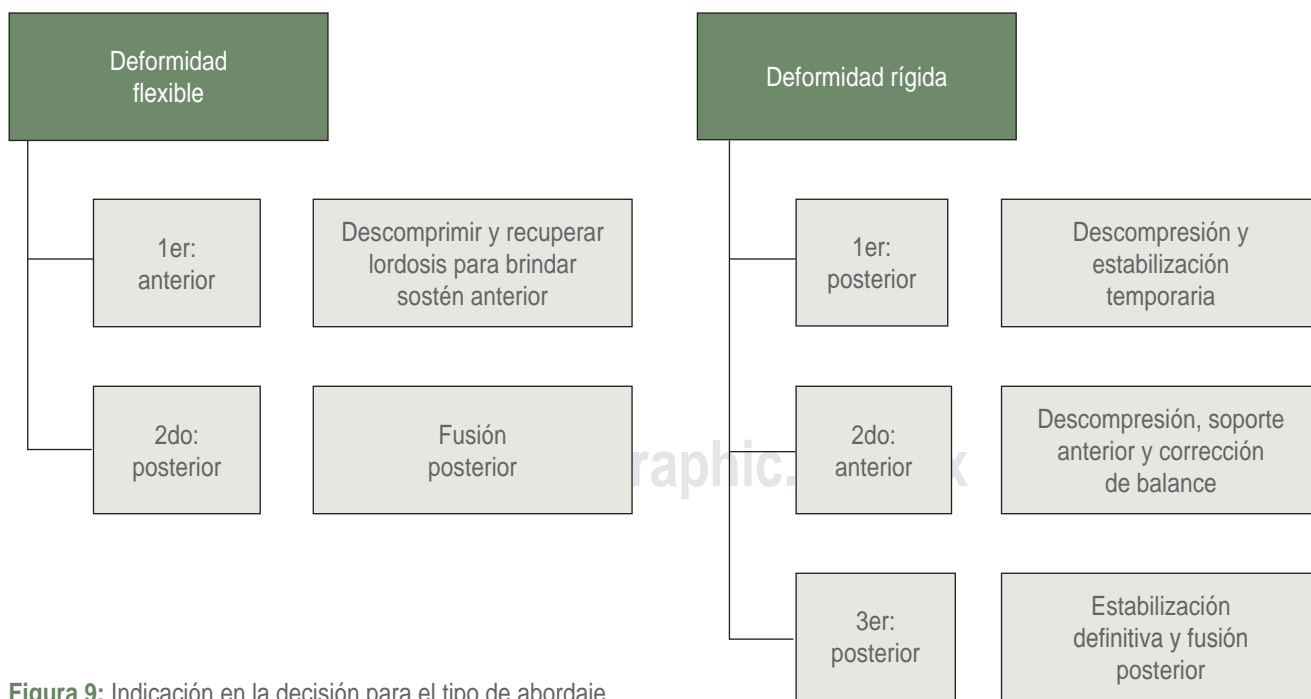
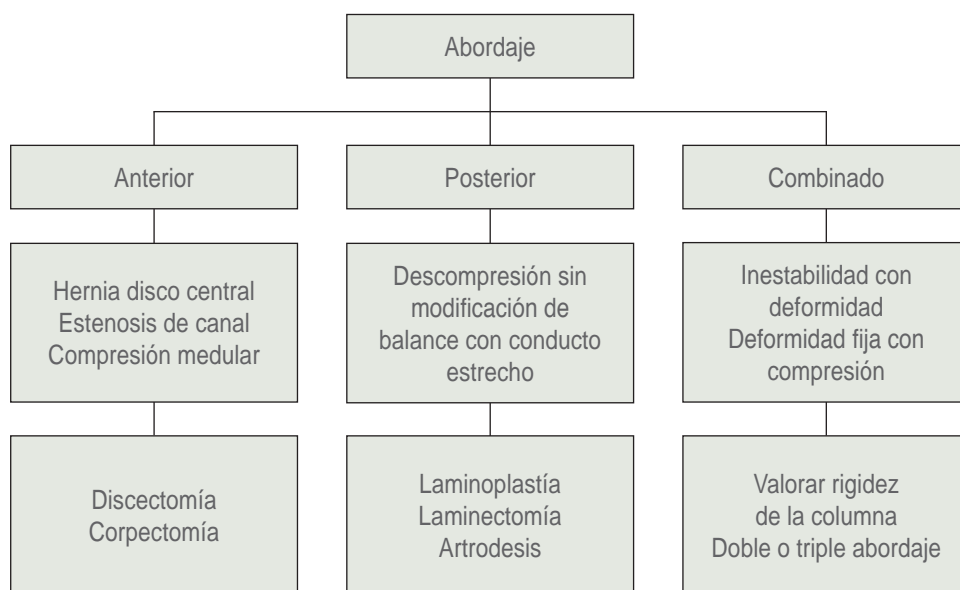


Figura 9: Indicación en la decisión para el tipo de abordaje.

**Figura 10:**

Tiempos quirúrgicos y sus objetivos.

gen por resonancia magnética (IRM) para determinar si existe compresión medular y así poder elegir el tipo de tratamiento (Figura 9), es decir, un abordaje doble o triple según sea el caso (Figura 10).

En este caso se decidió un triple abordaje posterior-anterior-posterior según lo recomiendan Bartels y Donk,^{6,7} ya que este caso se consideró una columna rígida debido al implante previamente colocado, de esta manera se aprovechó el tiempo para, primero, descomprimir por vía posterior y llevar a cabo facetectomías con el fin de facilitar la reducción; luego se buscó descomprimir por vía anterior para mejorar el balance sagital y dar soporte anterior; por último, se hizo un abordaje posterior para terminar de estabilizar y fusionar. Gracias a todo esto se logró un adecuado balance, lo que desencadenó la mejoría de la sintomatología de la paciente, así como la recuperación de la funcionalidad neuromotora, por lo que se sugiere particularmente esta secuencia de intervenciones para poder lograr los objetivos que son parte fundamental en la toma de decisiones quirúrgicas.

REFERENCIAS

1. Sengupta DK. Neglected spinal injuries. Clin Orthop Relat Res. 2005; (431): 93-103. doi: 10.1097/01.blo.0000151878.67386.a1.

2. Gerrelts BD, Petersen EU, Mabry J, Petersen SR. Delayed diagnosis of cervical spine injuries. J Trauma. 1991; 31: 1622-1626. doi: 10.1097/00005373-199112000-00010.
3. Elsissy J, Kutzner A, Danisa O. Delayed diagnosis and management of traumatic cervical spine subluxation. J Orthop Case Rep. 2019; 9: 84-87. doi: 10.13107/jocr.2019.v09.i04.1492.
4. Chhabra HS, Arora M. Neglected traumatic spinal cord injuries: causes, consequences and outcomes in an Indian setting. Spinal Cord. 2013; 51: 238-244. doi: 10.1038/sc.2012.141.
5. Agrawal A, Kumar SS, Ghotra HS, Singh SP. Neglected fracture-dislocation of the cervical spine without neurological deficits. Asian Spine J. 2013; 7: 156-157. doi: 10.4184/asj.2013.7.2.156.
6. Gallego-Goyanes A, Caeiro-Rey JR, Díez-Ulloay MA, Pino-Mínguez J. Luxación subaxial cervical inveterada. Discusión de cuál es la mejor estrategia terapéutica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2013; 57: 446-449.
7. Reid DC, Henderson R, Saboe L, Miller JD. Etiology and clinical course of missed spine fractures. J Trauma. 1987; 27: 980-986.

Conflicto de intereses: los autores declararon que no tienen ningún conflicto de intereses en la presentación del caso.



GUÍA RÁPIDA DEL MANUSCRITO PARA PUBLICACIÓN

De manera general el manuscrito debe cumplir con los siguientes requisitos:

La extensión máxima deberá ser de 15 cuartillas.

DOCUMENTOS PARA ADJUNTAR EN LA PLATAFORMA

1. Primera página.
2. Manuscrito.
3. Cesión de derechos (pdf).
4. Conflicto de intereses (pdf).
5. Aprobación del comité de Bioética de la institución correspondiente en el caso de estudios clínicos y experimentales (pdf). Con excepción de los artículos de historia de la patología de columna y reportes de caso.

Se sugiere seguir los pasos de inscripción en la plataforma de: <https://revison.medigraphic.com/RevisionColumna/> donde podrá recibir comentarios del seguimiento de su manuscrito.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

Artículo original

1. Título.
2. Resumen estructurado (español e inglés).
3. Palabras clave.
4. Introducción.
5. Material y métodos.
6. Resultados.
7. Discusión.
8. Tablas y figuras.
9. Referencias.

Artículo de revisión

1. Título.
2. Resumen estructurado.
3. Palabras clave.
4. Introducción.
5. Capítulos específicos sobre el tema.
6. Discusión.
7. Conclusiones.
8. Referencias.

Reporte de Caso

1. Título.
2. Resumen.
3. Palabras clave.
4. Introducción.
5. Presentación del caso.
6. Discusión.
7. Conclusión.
8. Referencias.
9. Anexos.

Declaración de posición

1. Título.
2. Palabras clave.
3. Introducción.
4. Objetivos.
5. Material y métodos.
6. Resultados.
7. Discusión.
8. Conclusiones.
9. Referencias.
10. Anexos.

Cartas al editor

Sólo se aceptan cartas al editor por invitación.

Historia de la Patología de Columna

Aspectos históricos de relevancia sobre patologías de columna.

1. Introducción.
2. Referencias.
3. Tablas y figuras.

Al momento de la inscripción del manuscrito el autor y los coautores deberán contar con su ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*), para lo cual pueden acceder de manera gratuita en el link: <https://orcid.org/register>

Deberá descargar los siguientes documentos: a) Hoja de conflicto de intereses y b) hoja de cesión de derechos, mismas que deberá imprimir, llenar y escanear para subir a la plataforma, junto con el manuscrito y la hoja de autorización del protocolo.

Nota: al momento de ingresar el manuscrito a la plataforma de la Revista de Cirugía de Columna en Medigraphic, se sugiere utilizar "Chrome", ya que funciona mejor.



