

CIRUGÍA DE COLUMNA

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

EDITORIAL

¿Estamos formando cirujanos de columna con calidad?

Gabriel Virgilio Ortiz García

CARTA AL EDITOR

La importancia de visibilizar las sociedades científicas de columna

Pedro Luis Bazán

ARTÍCULOS ORIGINALES

Realidad aumentada como herramienta de formación para la cirugía mínimamente invasiva de la columna vertebral

Jorge Alberto Pérez Terrazas, Daniel Sebastián Rivas Toledano, Jessica Alatorre-Flores, Miguel Padilla-Castañeda, Alejandro Méndez-Viveros, Roberto Coronado, Rubén Ordoñez-Antacahua, Felipe Camarillo-Juárez, Hector Niño-Ortega

Calidad de vida posterior a la resección de tumores intradurales extramedulares por vía tubular

Daniel Juárez-Rebollar, Rodrigo Vásquez-Gijón, Cuauhtémoc Gil Ortiz-Mejía, Apolinar De la Luz Lagunas, Andrés Jaime-Aguirre

Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia

Marcos Felipe Contreras Zúñiga, Amado González Moga, Juan Enrique Guzmán Carranza, Iris Jacqueline Sotelo Mayoral

Vida saludable ganada por cirugía mínimamente invasiva en patología degenerativa lumbar quirúrgica. Abordaje central-medial

Víctor Hugo Malo Camacho, Enrique Villarreal Ríos, Gerardo Enrique Bañuelos Díaz, Víctor Hugo Martínez Velázquez, Luis López Ortega, Alejandro Sosa Gallegos, Mauricio Alva Nájera, Carlos Alberto Mendoza García, Enrique Villarreal García

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Hiperostosis esquelética idiopática difusa, factor de riesgo para fractura cervical: una enfermedad subdiagnosticada

Oscar Cayetano Herrera Rodríguez, Daniel Arceo Venegas, Eker Edein Jiménez Chávez, José David Coria Reyes

Impacto del manejo ortopédico incluida la cirugía de columna, en la evolución de pacientes con púrpura trombocitopénica protrombótica: una perspectiva clínica

Fidel Ángel Lira-González, José María Jiménez-Ávila, Pedro Misael Ruiz-Alonso, Lizbeth García-Lamas, Diana García-Hernández, Sandra Guzmán-Silahuá, Benjamín Rubio-Jurado, Arnulfo Hernán Nava-Zavala

CASOS CLÍNICOS

Asociación entre infección por SARS-CoV-2 y espondilodiscitis: reporte de caso y revisión de la literatura

José Antonio Chávez López, Antonio Sosa Nájera, Reyna Daena Chávez Cisneros, Gustavo Cuevas Martínez, Alejandro Ceja Espinosa, Karina Toledo Villa, Jorge Luis Hernández Bello, Alejandra Méndez Hernández

Instrumentación en enfermedad de Parkinson, crónica de una muerte anunciada

Fernando José Rodas Montenegro, César Alan Moreno Villegas, Leonel Ramírez Abrego, Francisco Javier Sánchez García, Jorge Alberto De Haro Estrada, Alejandro Tejera Morett, Francisco Cruz López, Hernan Michael Dittmar Johnson

Schwannoma; una causa poco común de lumbociática. Revisión de la literatura y reporte de caso

Luis Mario Hinojosa Martínez, Andrés Villalvazo Barón

Vol. 2, Núm. 1, Enero-Marzo 2024

www.medigraphic.com/cirurgiadecolumna





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 2024-2025

José Antonio Canales Nájera
Presidente

José Carlos Sauri Barraza
Vicepresidente

Alfredo Javier Moheno Gallardo
Secretario

Félix Domínguez Cortinas
Tesorero

DIRECTORIO EDITORIAL

Editor Ejecutivo

José Antonio Canales Nájera
Meteppec, Edomex

Editor en Jefe

José María Jiménez Ávila
Guadalajara, Jalisco

Comité Editorial

Juan Enrique Guzmán Carranza
Cythia Karen García Badillo
Iris Jacqueline Sotelo Mayora
Antonio Sosa Nájera
Félix A. Sánchez Chávez

Comité Editores Asociados

Manuel Duffo Olvera
Cristóbal Herrera Palacios
Óscar Armando Martínez Gutiérrez
Hugo Vilchis Sámano
Eduardo Callejas Ponce
Gabriel Herrera Zarco
Omar Marroquín Herrera

Consejo Editorial

Michel Dithmar 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
Eulalio Elizalde Martínez

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
Sau Paulo, Brasil

Jong-Beom Park
Editor de la Revista Asian Spine Journal
Seul, Corea del Sur

Oswaldo 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

Luis Álvarez Galovich
Presidente GEER
Madrid, España

Javier Ernesto Matta Ibarra
Hospital Militar Central Ortopedia
Bogotá, Colombia

Comité de Edición

Seung Hyun Jeong
Coordinación de Edición
Guadalajara, Jalisco

Paulina Muleiro Estévez
Coordinación de Edición
Guadalajara, Jalisco

Liliana Paola Farfán Lara
Coordinación de Edición
Guadalajara, Jalisco

Cirugía de Columna Vol. 2, Núm. 1 Enero-Marzo 2024. 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: 2992-7749. 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 14 de Marzo de 2024.



www.medigraphic.com/cirugiadecolumna



Editorial

- 4 ¿Estamos formando cirujanos de columna con calidad?
Gabriel Virgilio Ortiz García

Carta al Editor

- 5 La importancia de visibilizar las sociedades científicas de columna
Pedro Luis Bazán

Artículos originales

- 7 Realidad aumentada como herramienta de formación para la cirugía mínimamente invasiva de la columna vertebral
Jorge Alberto Pérez Terrazas, Daniel Sebastián Rivas Toledano, Jessica Alatorre-Flores, Miguel Padilla-Castañeda, Alejandro Méndez-Viveros, Roberto Coronado, Rubén Ordoñez-Antacahua, Felipe Camarillo-Juárez, Hector Niño-Ortega
- 13 Calidad de vida posterior a la resección de tumores intradurales extramedulares por vía tubular
Daniel Juárez-Rebollar, Rodrigo Vásquez-Gijón, Cuauhtémoc Gil Ortiz-Mejía, Apolinar De la Luz Lagunas, Andrés Jaime-Aguirre
- 19 Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia
Marcos Felipe Contreras Zúñiga, Amado González Moga, Juan Enrique Guzmán Carranza, Iris Jacqueline Sotelo Mayoral
- 26 Vida saludable ganada por cirugía mínimamente invasiva en patología degenerativa lumbar quirúrgica. Abordaje central-medial
Víctor Hugo Malo Camacho, Enrique Villarreal Ríos, Gerardo Enrique Bañuelos Díaz, Víctor Hugo Martínez Velázquez, Luis López Ortega, Alejandro Sosa Gallegos, Mauricio Alva Nájera, Carlos Alberto Mendoza García, Enrique Villarreal García

Artículos de revisión

- 34 Hiperostosis esquelética idiopática difusa, factor de riesgo para fractura cervical: una enfermedad subdiagnosticada
Oscar Cayetano Herrera Rodríguez, Daniel Arceo Venegas, Eker Edein Jiménez Chávez, José David Coria Reyes
- 40 Impacto del manejo ortopédico incluida la cirugía de columna, en la evolución de pacientes con púrpura trombocitopénica protrombótica: una perspectiva clínica
Fidel Ángel Lira-González, José María Jiménez-Ávila, Pedro Misael Ruiz-Alonso, Lizbeth García-Lamas, Diana García-Hernández, Sandra Guzmán-Silahua, Benjamín Rubio-Jurado, Arnulfo Hernán Nava-Zavala

Casos clínicos

- 48 Asociación entre infección por SARS-CoV-2 y espondilodiscitis: reporte de caso y revisión de la literatura
José Antonio Chávez López, Antonio Sosa Nájera, Reyna Daena Chávez Cisneros, Gustavo Cuevas Martínez, Alejandro Ceja Espinosa, Karina Toledo Villa, Jorge Luis Hernández Bello, Alejandra Méndez Hernández
- 54 Instrumentación en enfermedad de Parkinson, crónica de una muerte anunciada
Fernando José Rodas Montenegro, César Alan Moreno Villegas, Leonel Ramírez Abrego, Francisco Javier Sánchez García, Jorge Alberto De Haro Estrada, Alejandro Tejera Morett, Francisco Cruz López, Hernan Michael Dittmar Johnson
- 60 Schwannoma; una causa poco común de lumbociática. Revisión de la literatura y reporte de caso
Luis Mario Hinojosa Martínez, Andrés Villalvazo Barón



Editorial

- 4 *Are we training quality spine surgeons?*
Gabriel Virgilio Ortiz García

Letter to the Editor

- 5 *The importance of making the scientific spine societies more visible*
Pedro Luis Bazán

Original articles

- 7 *Augmented reality as a training tool for minimally invasive spine surgery*
Jorge Alberto Pérez Terrazas, Daniel Sebastián Rivas Toledano, Jessica Alatorre-Flores, Miguel Padilla-Castañeda, Alejandro Méndez-Viveros, Roberto Coronado, Rubén Ordoñez-Antacahua, Felipe Camarillo-Juárez, Hector Niño-Ortega
- 13 *Quality of life after the resection of intradural extramedular tumors through tubular approach*
Daniel Juárez-Rebollar, Rodrigo Vásquez-Gijón, Cuauhtémoc Gil Ortiz-Mejía, Apolinar De la Luz Lagunas, Andrés Jaime-Aguirre
- 19 *Evaluation of fluoroscopy-guided percutaneous biopsy as an auxiliary in the diagnosis of post COVID-19 pandemic vertebral destruction syndrome in a medical center of third level of reference*
Marcos Felipe Contreras Zúñiga, Amado González Moga, Juan Enrique Guzmán Carranza, Iris Jacqueline Sotelo Mayoral
- 26 *Healthy years of life gained after minimal invasive spine surgery in lumbar degenerative disease. Medial-central approach*
Víctor Hugo Malo Camacho, Enrique Villarreal Ríos, Gerardo Enrique Bañuelos Díaz, Víctor Hugo Martínez Velázquez, Luis López Ortega, Alejandro Sosa Gallegos, Mauricio Alva Nájera, Carlos Alberto Mendoza García, Enrique Villarreal García

Review

- 34 *Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, risk factor for cervical fracture: an underdiagnosed disease*
Oscar Cayetano Herrera Rodríguez, Daniel Arceo Venegas, Eker Edein Jiménez Chávez, José David Coria Reyes
- 40 *Impact of orthopedic management, including spine surgery, on the outcome of patients with prothrombotic thrombocytopenic purpura: a clinical perspective*
Fidel Ángel Lira-González, José María Jiménez-Ávila, Pedro Misael Ruiz-Alonso, Lizbeth García-Lamas, Diana García-Hernández, Sandra Guzmán-Silahua, Benjamín Rubio-Jurado, Amulfo Hernán Nava-Zavala

Clinical cases

- 48 *Association between SARS-CoV-2 infection and spondylodiscitis: case report and literature review*
José Antonio Chávez López, Antonio Sosa Nájera, Reyna Daena Chávez Cisneros, Gustavo Cuevas Martínez, Alejandro Ceja Espinosa, Karina Toledo Villa, Jorge Luis Hernández Bello, Alejandra Méndez Hernández
- 54 *Parkinson disease spine instrumentation, a chronicle of a death foretold*
Fernando José Rodas Montenegro, César Alan Moreno Villegas, Leonel Ramírez Abrego, Francisco Javier Sánchez García, Jorge Alberto De Haro Estrada, Alejandro Tejera Morett, Francisco Cruz López, Hernan Michael Dittmar Johnson
- 60 *Schwannoma; an uncommon cause of lumbosciatica. A literature review and case report*
Luis Mario Hinojosa Martínez, Andrés Villalvazo Barón



¿Estamos formando cirujanos de columna con calidad?

Are we training quality spine surgeons?

Gabriel Virgilio Ortiz García*

doi: 10.35366/114904

Ante el incremento de las sedes de formación de cirujanos de columna, surge la preocupación de la calidad de los centros de entrenamiento, por diferentes circunstancias de deficiencias en la tecnología y métodos de tratamiento en las diversas patologías que aquejan al ser humano.

Las nuevas técnicas quirúrgicas exigen el entrenamiento en centros e instituciones de alto nivel que cuenten con cirujanos expertos, con la tecnología actual tanto en instrumental sofisticado como mesas de cirugía, navegadores, microscopios, robótica, así como los sistemas de endoscopia y técnicas mínimamente invasivas en las muy selectas ocasiones para su aplicación.

Como docente en la formación de cirujanos de columna, se tiene una gran responsabilidad en el entrenamiento, lo cual exige el uso de la tecnología en diversas técnicas para su desarrollo profesional con los mejores índices de éxito clínico-quirúrgico.

Sin embargo, con la creación de múltiples centros para entrenamiento en el sector salud que no cuentan con los requerimientos tecnológicos e insumos para el manejo múltiple de tan diversas patologías, dejan mucho que desear implicando altos riesgos que pongan en peligro tanto la función e incluso la vida de los pacientes.

Consideramos que el entrenamiento de esta disciplina exige un periodo de dos años y es absurda la aparición de diplomados y entrenamientos por "línea" careciendo de entrenamiento quirúrgico adecuado en tiempo y forma, que no garanticen una preparación adecuada de profesionales e incluso pueden afrontar consideraciones legales.

* Director Diplomado de Alta Especialidad en Cirugía de Columna. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey campus Guadalajara. Expresidente de Asociación Mexicana de Cirugía de Columna. ORCID: 0009-0004-6689-258X

Correspondencia:
Gabriel Virgilio Ortiz García
E-mail: virgilio.ortiz@icloud.com

Citar como: Ortiz GGV. ¿Estamos formando cirujanos de columna con calidad? Cir Columna. 2024; 2 (1): 4. <https://dx.doi.org/10.35366/114904>





La importancia de visibilizar las sociedades científicas de columna

doi: 10.35366/114905

The importance of making the scientific spine societies more visible

Pedro Luis Bazán*

En el último número de la *Revista Cirugía de Columna*, Sauri-Barraza y colaboradores¹ realizan un importante aporte para evaluar la actividad y beneficios que brinda una sociedad científica que la mayoría de las veces son sociedades sin fines de lucro y por ello quiero remarcar la importancia de este artículo y felicitar a los autores.

Un punto fundamental y que no ha sido tomado en cuenta es la historia de cada Sociedad, por ejemplo, la Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral (SAPCV),² fue fundada el 23 de marzo de 1976, como Sociedad Argentina de Escoliosis y demás Afecciones de la Columna Vertebral,² desde ese momento ha sido reconocida en la producción de conocimiento en el continente.

Regresando al artículo publicado, quiero mencionar algunas diferencias con la puntuación obtenida, tomando la misma fuente y la detallaré en correlación con las tablas del artículo.

La SAPCV reconoce y estimula la actividad de subsedes (comités regionales o filiales²) donde se puede observar: filial Noroeste, Noreste, Centro, Pampeana y Patagónica, donde se reconocen miembros certificados y centros reconocidos. En la Tabla 1 del artículo se puntúa a nuestra Sociedad con tres¹ y este tema puede aumentar un punto (cuatro en total). Cada región está a cargo de los ateneos nacionales y una actividad "símil congreso" conocida como "jornadas de cirujanos espinales del interior", esta última podría corresponder a un segundo congreso anual, 1 punto de Tabla 2.

Un grupo de dos expresidentes, el presidente en ejercicio y dos miembros titulares, conforman el Comité de Ética, lamentablemente el reglamento no está publicado en la página web, pero como estrategia de mejora, gracias a la lectura del artículo de los autores, será publicada en la misma y la Tabla 1 daría como resultado cinco puntos.

En cuanto a la educación brindada a sus miembros y profesionales no miembros SAPCV, en el periodo 2023-2024 se lleva a cabo el **XIV Curso Oficial Bianual**, quiere decir que hace 28 años la Sociedad Argentina mantiene en forma ininterrumpida la formación del profesional orientado a la atención de la patología

* ORCID: 0000-0003-0060-6558

Correspondencia:

Pedro Luis Bazán

E-mail: pedroluisbazan@gmail.com

Citar como: Bazán PL. La importancia de visibilizar las sociedades científicas de columna. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 5-6. <https://dx.doi.org/10.35366/114905>

espinal, hasta el curso bianual anterior era en SAPCV-SILACO y desde el actual es SAPCV-GEER. Este curso oficial es condición “*sine qua non*” para optar al examen de certificación, desde 1997 la SAPCV otorga la acreditación de “**cirujano ortopedista especializado en patología de la columna vertebral**”,² este punto no ha sido tomado en cuenta en la Tabla 2, sumando un punto, definiendo cuatro.

En las redes sociales y profesionales, Instagram, Facebook y LinkedIn, se puso en marcha durante 2023, la campañas “Marzo, mes nacional de la columna”, “Cuida tu eje”, “SAPCV cuida tu espalda” y nos hemos sumado a la campaña global “Junio, mes de la concientización de la escoliosis”, orientadas a la población general, de carácter informativo y con el fin de educar en prevención; durante el mes de marzo se realizaron múltiples entrevistas en medios audiovisuales, estando estas actividades mencionadas en la página, un punto más en la Tabla 2 que llega a cinco.

Durante el mes de diciembre de 2023, se lanzó el primer número de una Revista Social “Spondylus”³ para miembros de la SAPCV agregando un punto a la Tabla 3 dando un total de seis, donde se detallan los centros de formación para *Fellows*, actividades y las llamadas “oferta de escuelas” pudiendo sumar dos puntos en Tabla 2, llegando a siete.

En la página se detalla una solapa para casos y ateneos de especialistas jóvenes, para un total de ocho puntos de la Tabla 2.

Desde el año 2020 se comenzó a establecer un registro nacional de cirugía de los miembros SAPCV, mediante una aplicación exclusiva para socios, para fines estadísticos y de investigación. Esto suma un segundo punto a la Tabla 3.

Está proyectado ampliar la oferta virtual de artículos publicados por nuestros miembros y no sólo el acceso a la Revista Spine, en diciembre de 2023 se agregó el “Libro de Cátedra de Ortopedia y Traumatología”, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata, donde los editores principales y varios autores son miembros de la SAPCV, pudiendo de esta manera sumar un beneficio más a nuestros miembros.

REFERENCIAS

1. Sauri-Barraza JC, Callejas-Ponce E, Bañuelos-Aluzzi CE, Carral-Robles-León E, Pérez-Ruiz JD. La Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna (AMCICO) en comparación a otras sociedades de columna. Educación, investigación y beneficios a la membresía. *Cir Columna*. 2023; 1: 221-226. doi: 10.35366/113722.
2. Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral (SAPCV). Disponible en: www.sapcv.com.ar
3. Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral (SAPCV). Spondylus. Disponible en: www.sapcv.com.ar/cartilla/spondylus



January-March 2024
Vol. 2, no. 1 / pp. 7-12

Received: November 12, 2023
Accepted: January 26, 2024

doi: 10.35366/114906

Augmented reality as a training tool for minimally invasive spine surgery

Realidad aumentada como herramienta de formación para la cirugía mínimamente invasiva de la columna vertebral

Jorge Alberto Pérez Terrazas,^{*,†,§} Daniel Sebastián Rivas Toledano,^{*} Jessica Alatorre-Flores,[¶] Miguel Padilla-Castañeda,[¶] Alejandro Méndez-Viveros,^{*,||} Roberto Coronado,^{||} Rubén Ordoñez-Antacahua,^{*,‡} Felipe Camarillo-Juárez,^{*,‡} Hector Niño-Ortega^{*,‡}

Keywords:

percutaneous screw placement, facet infiltration, Kambin's triangle, augmented reality, spine surgery.

Palabras clave:

colocación percutánea de tornillos, infiltración facetaria, triángulo de Kambin, realidad aumentada, cirugía de columna.

ABSTRACT

Introduction: augmented reality (AR) technologies have now reached a level of maturity suitable for numerous potential applications in the consumer market. Simulators provide the opportunity to practice and develop surgical skills in a controlled and safe environment, playing a crucial role as an educational tool. In various fields, randomized controlled trials have shown that trainees provided with three-dimensional (3D) images exhibited markedly improved identification of crucial anatomical features along with quicker response times. Minimally invasive spine surgery is considered a procedure that requires precision. The acquisition and improvement of skills required for such task, is fundamental to guarantee exquisite results, minimizing future complications. **Material and methods:** we conducted a retrospective, longitudinal, observational study with the aim of assessing spine surgery resident's learning experience with simulation systems based on augmented reality at the General Hospital of México in association with the Institute of Applied Sciences and Technology from the Autonomous National University of Mexico. The study lasted five months and included five sessions for each participant with a 1-hour duration. The protocol included an introductory phase in which relevant concepts related to each procedure were reviewed. Posteriorly serial simulations utilizing three different models were performed. Tasks evaluated during simulation included facet infiltration, Kambin's triangle identification, and screw placement accuracy. **Results:** augmented reality exhibited a significant reduction of procedure time ($p < 0.05$). Facet infiltration showed no statistical difference in terms of duration. In the same manner, accuracy in screw placement did not show a significant value ($p < 0.05$) between simulations, demonstrating that there is no difference for each group. Improvement of screw malposition was seen with both classic technique and augmented reality simulation. **Conclusions:** applied augmented reality holds great promise for expanding its presence in the realm of education. By seamlessly integrating digital content and information into real-world environments, AR has the potential to revolutionize how students learn and engage with complex concepts. However, widespread implementation in education faces certain challenges. Creating and maintaining educational and procedure standards is a significant concern to address, as it can impact the effectiveness and reliability of AR educational tools.

* Hospital General de México. Mexico.

† Spine Surgery Department.

§ ORCID: 0009-0003-7022-5221

¶ Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.

|| Neurosurgery Department.

Correspondence:

Jorge Alberto Pérez Terrazas, MD
E-mail: peretzterrazas.ja@gmail.com

How to cite: Pérez TJA, Rivas TDS, Alatorre-Flores J, Padilla-Castañeda M, Méndez-Viveros A, Coronado R, et al. Augmented reality as a training tool for minimally invasive spine surgery. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 7-12. <https://dx.doi.org/10.35366/114906>



RESUMEN

Introducción: las tecnologías de realidad aumentada (RA) han alcanzado ya un nivel de madurez adecuado para numerosas aplicaciones potenciales en el mercado de consumo. Los simuladores ofrecen la oportunidad de practicar y desarrollar habilidades quirúrgicas en un entorno controlado y seguro, y desempeñan un papel crucial como herramienta educativa. En diversos campos, ensayos controlados aleatorizados han demostrado que los alumnos a los que se proporcionan imágenes tridimensionales (3D) muestran una notable mejora en la identificación de características anatómicas cruciales junto con tiempos de respuesta más rápidos. La cirugía mínimamente invasiva de la columna vertebral se considera un procedimiento que requiere precisión. La adquisición y el perfeccionamiento de las habilidades necesarias para tales tareas son fundamentales para garantizar unos resultados exquisitos, minimizando las complicaciones futuras. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal y observacional con el objetivo de evaluar la experiencia de aprendizaje de los residentes de cirugía de columna con sistemas de simulación basados en realidad aumentada en el Hospital General de México en asociación con el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. El estudio duró cinco meses e incluyó cinco sesiones para cada participante con una duración de una hora. El protocolo incluía una fase introductoria en la que se repasaron conceptos relevantes relacionados con cada procedimiento. Posteriormente, se realizaron simulaciones en serie utilizando tres modelos diferentes. Las tareas evaluadas durante la simulación incluyeron la infiltración facetaria. Identificación del triángulo de Kambin y precisión en la colocación de tornillos. **Resultados:** la realidad aumentada mostró una reducción significativa del tiempo de procedimiento ($p < 0.05$). La infiltración facetaria no mostró diferencias estadísticas en cuanto a la duración. Del mismo modo, la precisión en la colocación de tornillos no mostró un valor significativo ($p < 0.05$) entre las simulaciones, lo que demuestra que no hay diferencias para cada grupo. Se observó una mejora de la malposición de tornillos tanto con la técnica clásica como con la simulación de realidad aumentada. **Conclusiones:** la realidad aumentada aplicada es muy prometedora para ampliar su presencia en el ámbito de la educación. Al integrar a la perfección contenidos digitales e información en entornos del mundo real, la RA tiene el potencial de revolucionar la forma en que los estudiantes aprenden y se involucran con conceptos complejos. Sin embargo, su implantación generalizada en la educación se enfrenta a ciertos retos. La creación y el mantenimiento de normas educativas y de procedimiento es una preocupación importante que hay que abordar, ya que puede afectar a la eficacia y la fiabilidad de las herramientas educativas de RA.

INTRODUCTION

The history of medical education has a long and evolving journey spanning centuries. Initially, medical knowledge was passed down through generations via observation and direct practice. As medicine advanced, various teaching methods and specialized educational institutions emerged.¹ The main goal of surgical medical education is to provide residents, the necessary tools to acquire surgical knowledge and skills, to effectively treat surgical conditions. The development of skills in residents is a crucial part of their training, and this is achieved through a combination of theoretical education, practical training, and supervised clinical experience.²

The classic apprenticeship model involves thorough and comprehensive education of surgeons under the guidance of a seasoned practitioner to develop these skills. Nevertheless, this model, considered the benchmark for training surgical residents, is

deemed outdated for several reasons. These include its potential impact on patient comfort, the duration of procedures, the time and cost involved, as well as the potential for complications.³

In recent decades, there have been significant advancements in medical education. Over the last 10 years, immersive and interactive visualization technologies have become a great aid for decision making in high-risk procedures in orthopedic and neurosurgical surgery. Other applications include formulating better strategies in surgical planning or having a better understanding of case studies.^{4,5}

Augmented reality, commonly known as AR, distinguishes itself from virtual reality (VR) by its emphasis on enhancing the user's real-world surroundings with supplementary information and graphical elements in real-time. Unlike VR, which immerses users in entirely artificial environments, AR centers its attention on enhancing the actual world.⁶

Augmented reality (AR) technologies have now reached a level of maturity suitable for numerous potential applications in the consumer market. The healthcare sector, as evidenced by the growing volume of publications on AR's role in surgery, medicine, and rehabilitation, exhibits a significant opportunity of enhancing existing clinical practices.⁷

The capacity to deliver authentic, contextually relevant experiences linked to the actual environment, amplify the interaction between physical and virtual content, all while maintaining a strong sense of presence, elucidates the increasing anticipation that AR and MR could find applicability in healthcare education across diverse settings.⁸ An illustrative instance of the application of VR and AR within the medical domain pertains to medical education and training, with a particular focus on surgical procedures.⁹

Simulators provide the opportunity to practice and develop surgical skills in a controlled and safe environment, playing a crucial role as an educational tool. These simulators can recreate various surgical scenarios, allowing students to practice basic to advanced procedures, and allowing decision-making abilities to flourish through repetition and feedback.¹⁰ Another advantage provided by simulators is objectively assessing the performance of students through precise calculations. The data collected in a database during training sessions can be analyzed to measure the improvement of the participants.¹¹

In various fields, randomized controlled trials have shown that trainees provided with three-dimensional (3D) images exhibited markedly improved identification of crucial anatomical features along with quicker response times compared to those presented with two-dimensional (2D) images. Furthermore, these simulators provide consistent and impartial

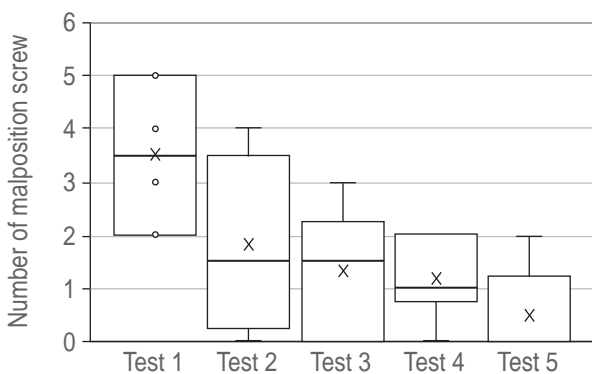


Figure 1: Malposition screw events with classic technique.

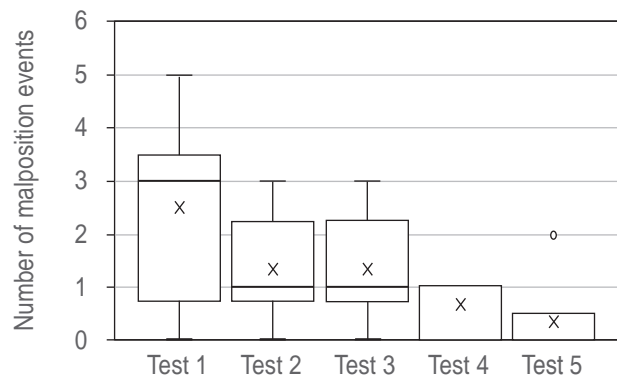


Figure 2: Malposition events with augmented reality simulation.

means of assessing performance metrics, which can be replicated across different trainees and over extended periods.¹²

Minimally invasive spine surgery is considered a procedure that requires precision. The acquisition and improvement of skills required for such task, is fundamental to guarantee exquisite results, minimizing future complications. Unfortunately, the innate complexity of such, may lead to practice and feedback limitations. Thus, augmented reality simulators have come to offer a promising tool in the training field, providing a safe, controlled, and comfortable environment.

With this study we aim to describe the learning curve in spine surgery residents through the measurement and validation of skills development, in procedures such as percutaneous facet infiltration, transpedicular screw placement and Kambin's triangle identification, while analyzing the impact of simulation on the trainee's understanding of how these procedures are accomplished.

MATERIAL AND METHODS

We conducted a retrospective, longitudinal, observational study with the aim of assessing spine surgery resident's learning experience with simulation systems based on augmented reality at the General Hospital of México in association with the Institute of Applied Sciences and Technology from the Autonomous National University of Mexico. In this study a total of 14 residents were included in the sample. Participants included 3rd and 4th year trauma and orthopedics and neurosurgery residents as well as fellows. The study lasted five months and included five

sessions for each participant with a 1-hour duration. The protocol included an introductory phase in which relevant concepts related to each procedure were reviewed. Posteriorly serial simulations utilizing three different models were performed.

The first model included a 3D printed piece without tissue in order to familiarize participants with relevant anatomic points. The second model, a closed model (traditional technique), encompassed a 3D printed piece located inside a tissue simulator. Finally, the third model, characterized by mixed reality, combined augmented reality with direct visualization of axial and sagittal planes of the model.

Tasks performed during simulation included facet infiltration, which was evaluated directly by the examiner, transpedicular screw placement assessed by observation of the imaging data base with posterior comparison to the Gertzbein scale; and identification of Kambin's triangle, evaluated by the time spent in this assignment and the times a participant damaged the posterior root before localization.

Data collected included resident's postgraduate year, age, sex, time of process execution, correct facet localization, correct number of screws placed, number of solicited x-rays during the procedure, and number of root lesions. A subjective confidence survey was performed before and after the simulations, to describe the individual satisfaction ratio between participants. Results were compiled, and data between the simulation with traditional technique and augmented reality were compared.

RESULTS

A distribution comparison was implemented between the two simulation conditions (traditional technique vs

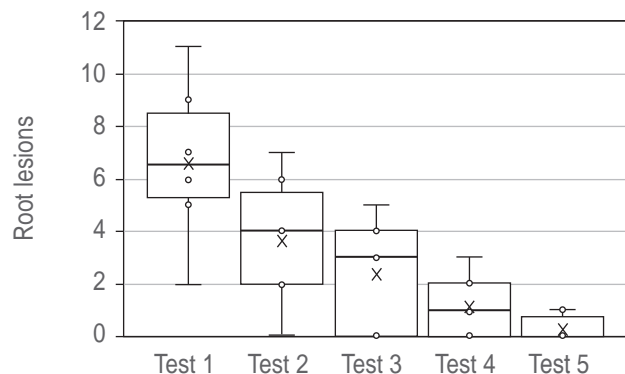


Figure 3: Progression of root lesion with classic technique.

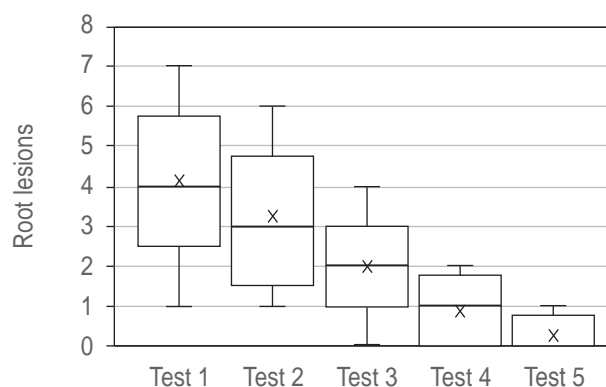


Figure 4: Progression of root lesions with AR technique.

augmented reality technique) exhibiting a significant statistical reduction of procedure time with the augmented reality technique ($p < 0.05$).

Independent pairing was performed obtaining 3 different groups for evaluation: facet infiltration, screw placement and Kambin's triangle identification. Facet infiltration showed statistical difference in terms of duration between the traditional and augmented reality technique. In the same manner, accuracy of screw placement did not show a significant value ($p < 0.05$) between simulations, demonstrating that there is no difference in terms of precision.

Improvement of screw malposition was seen with both classic technique and augmented reality simulation. Figures 1 and 2 show the progression of screw positioning after five tests, indicating a reduction of negative events, with the lowest incidence occurring in the augmented reality group. The time spent in screw placement showed to be shorter in the augmented reality simulation ($p < 0.05$), nevertheless, placement quality measured by the Gertzbein scale did not demonstrate to be significant different between one or another ($p > 0.05$).

Kambin's triangle identification and subsequent root lesions noticeably improved with both techniques with the advancement of serial test, showing a remarkable reduction in root lesions (Figures 3 and 4). The time to identify Kambin's triangle demonstrated a significant reduction with augmented reality ($p > 0.05$), unfortunately accuracy wasn't modified by any modality ($p < 0.05$).

Radiation exposure after serial tests, was found to have a significant improvement, with a reduction of exposure in both methods, demonstrated as a personal and global progression (Figures 5 and 6).

DISCUSSION

No significance was found in correct screw placement between techniques, in the same manner no significance was found in relation to facet infiltration. In a review conducted by Ghaednia et al, a similar study with screw placement in a virtual thoracic spine performed by Luciano et al, was mentioned. Results demonstrated a 15% mean score improvement in accuracy with a 50% reduction in SD from practice to test, suggesting a great benefit in novice doctors.^{13,14}

The hardest perceived task was Kambin’s triangle identification demonstrated by a higher rate of root lesions with the traditional technique, while the easiest task was facet infiltration. Screw placement showed to be more elaborated at L5 while Kambin’s triangle presented with a more complex identification between L5 to S1. The perceived confidence of the participants improved as serial tests were conducted and the learning curve demonstrated stabilization after the 5th session.

In a review performed by McKnight et al, it is mentioned that augmented reality hasn’t exhibited a definite superiority in terms of skill or knowledge retention when compared to traditional training or virtual reality (VR). In addition, when using headsets, it has been reported that users are prone to experience, headaches, dizziness, and blurred vision.¹⁵

Another notable concern is the rapid pace of technological advancement, which surpasses the speed at which training programs can be developed, put into practice, and rigorously tested. Consequently, by the time a simulator’s effectiveness as a training tool is thoroughly evaluated, it may already be outdated.¹⁶

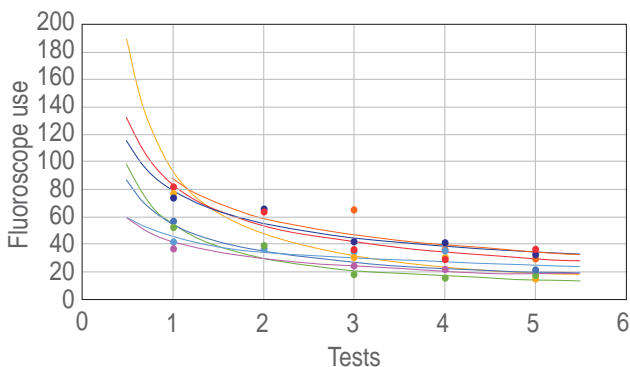


Figure 5: Radiation exposure evolution after serial tests with classic technique in each participant (represented by each color).

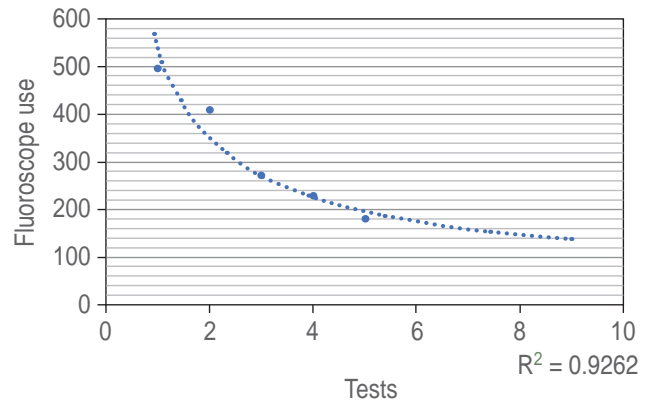


Figure 6: Global progression of fluoroscopy employment.

CONCLUSIONS

Applied augmented reality holds great promise for expanding its presence in the realm of education. By seamlessly integrating digital content and information into real-world environments, AR has the potential to revolutionize how students learn and engage with complex concepts. However, widespread implementation in education faces certain challenges, particularly the need for unified and validated systems that ensure the quality and safety of AR applications. Creating and maintaining standardized learning procedures is a significant concern to address, as it can impact the effectiveness and reliability of AR educational tools. Moreover, the costs associated with developing and implementing AR solutions can be substantial, potentially leading to under distribution, where only well-funded institutions or learners with access to high-end technology can fully benefit from this transformative educational approach. Addressing these concerns is crucial to ensure that the benefits of applied augmented reality are accessible to a broader spectrum of students and educational institutions.

REFERENCES

1. Agha RA, Fowler AJ. The role and validity of surgical simulation. *Int Surg.* 2015; 100: 350-357.
2. Jud L, Fotouhi J, Andronic O, Aichmair A, Osgood G, Navab N, et al. Applicability of augmented reality in orthopedic surgery - A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020; 21: 103.
3. Lungu AJ, Swinkels W, Claesen L, Tu P, Egger J, Chen X. A review on the applications of virtual reality, augmented reality and mixed reality in surgical

- simulation: an extension to different kinds of surgery. *Expert Rev Med Devices*. 2021; 18: 47-62.
4. Batteux C, Haidar MA, Bonnet D. 3D-printed models for surgical planning in complex congenital heart diseases: a systematic review. *Front Pediatr*. 2019; 7: 23.
 5. Mabrey JD, Reinig KD, Cannon WD. Virtual reality in orthopaedics: is it a reality? *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468: 2586-2591.
 6. Hu HZ, Feng XB, Shao ZW, Xie M, Xu S, Wu XH, et al. Application and prospect of mixed reality technology in medical field. *Curr Med Sci*. 2019; 39: 1-6.
 7. Ferrari V, Klinker G, Cutolo F. Augmented reality in healthcare. *J Healthc Eng*. 2019; 2019: 9321535.
 8. Gerup J, Soerensen CB, Dieckmann P. Augmented reality and mixed reality for healthcare education beyond surgery: an integrative review. *Int J Med Educ*. 2020; 11: 1-18.
 9. Yeung AWK, Tosevska A, Klager E, Eibensteiner F, Laxar D, Stoyanov J, et al. Virtual and augmented reality applications in medicine: analysis of the scientific literature. *J Med Internet Res*. 2021; 23: e25499.
 10. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Qual Saf Health Care*. 2004; 13: i11-i18.
 11. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Health Care*. 2004; 13 Suppl 1: i2-i10.
 12. Cao C, Cerfolio RJ. Virtual or augmented reality to enhance surgical education and surgical planning. *Thorac Surg Clin*. 2019; 29: 329-337.
 13. Ghaednia H, Fourman MS, Lans A, Detels K, Dijkstra H, Lloyd S et al. Augmented and virtual reality in spine surgery, current applications and future potentials. *Spine J*. 2021; 21: 1617-1625.
 14. Luciano CJ, Banerjee PP, Bellotte B, Oh GM, Lemole M Jr, Charbel FT, et al. Learning retention of thoracic pedicle screw placement using a high-resolution augmented reality simulator with haptic feedback. *Neurosurgery*. 2011; 69: ons14-9; discussion ons19.
 15. McKnight RR, Pean CA, Buck JS, Hwang JS, Hsu JR, Pierrie SN. Virtual reality and augmented reality-translating surgical training into surgical technique. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020; 13: 663-674.
 16. Keenan ID, Powell M. Interdimensional travel: visualisation of 3D-2D transitions in anatomy learning. *Adv Exp Med Biol*. 2020; 1235: 103-116.

Conflict of interest: we do not have a conflict of interest.



Enero-Marzo 2024
Vol. 2, núm. 1 / pp. 13-18

Recibido: 04 de Octubre de 2023
Aceptado: 06 de Noviembre de 2023

doi: 10.35366/114907

Calidad de vida posterior a la resección de tumores intradurales extramedulares por vía tubular

Quality of life after the resection of intradural extramedular tumors through tubular approach

Daniel Juárez-Rebollar^{*,‡} Rodrigo Vásquez-Gijón^{*,§} Cuahtémoc Gil Ortiz-Mejía^{*,¶}
Apolinar De la Luz Lagunas^{*,||} Andrés Jaime-Aguirre^{*,**}

Palabras clave:

resección de tumores
espinales, mínima invasión
espinal, tumores espinales,
calidad de vida.

Keywords:

resection of spinal tumors,
minimally invasive spine,
spinal tumors, quality of life.

RESUMEN

Sólo 15% de los tumores del sistema nervioso central están localizados intrarraquídeos. Ottenhausen reporta que 60% se localizan extramedulares, 30% intradurales extramedulares y sólo 10% intramedulares. La calidad de vida como medida en los resultados postoperatorios en pacientes con tumores espinales es una herramienta importante. Se evaluó la calidad de vida en los pacientes con resección de tumores espinales por vía tubular con cuestionarios de autollenado y escalas de apreciación médica. Se realizó un estudio prospectivo, observacional, en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, en el periodo comprendido de marzo de 2023 a agosto de 2023. Se incluyeron pacientes de todas las edades con lesiones tumorales intradurales extramedulares, que contaran con protocolo de estudio completo, lesiones únicas, con abordaje tubular rígido, a los cuales se les aplicaron distintas escalas para valorar funcionalidad, y grado de afección a actividades diarias. Posterior al procedimiento quirúrgico se evaluaron nuevamente las escalas de funcionalidad y una encuesta de satisfacción. Seis pacientes cumplieron con criterios para procedimiento de mínima invasión. Sexo femenino n = 4, meningioma n = 4 y schwannoma n = 2, se reportaron las características de los tumores, el tiempo de estancia intrahospitalaria fue de 2.6 días en promedio, sangrado de 71.6 ml, sin cambios en el monitoreo transoperatorio, en ningún caso se presentó alguna complicación, se alcanzó resección total en 80% de los casos. Para la valoración de estado funcional se compararon las escalas pre y postoperatorias y además se realizaron encuestas de satisfacción. Todos los pacientes reportaron mejoría clínica, satisfacción con el procedimiento, reintegración a sus actividades en cinco de los seis casos. La evaluación de la calidad de vida postoperatoria es buena posterior a la resección de tumores por abordaje vía tubular, al permitir estancia intrahospitalaria corta y pronta reintegración a actividades habituales.

ABSTRACT

Only 15% of all tumors of Central Nervous System are intracranial. Ottenhausen reports 60% occurring extramedullary, 30% intradural extramedullary, and only 10% intramedullary. Quality of life as a measure of postoperative outcomes in patients with spinal tumors is a valuable tool. In the present study we aimed to evaluate the quality of life in patients with resection of spinal tumors through a

* Centro Médico Nacional
20 de Noviembre. Ciudad
de México, México.

‡ Fellow de Cirugía de
Columna. Universidad Nacional
Autónoma de México. ORCID:
0000-0002-8289-1585

§ Fellow de Cirugía de
Columna. Universidad Nacional
Autónoma de México. ORCID:
0009-0002-6324-7492

¶ Profesor de Cirugía de
Columna. Universidad Nacional
Autónoma de México. ORCID:
0000-0001-9237-1500

|| Adscrito al Servicio de
Cirugía de Columna. ORCID:
0009-0000-0138-2862

** Jefe de Neurociencias y
Profesor de Cirugía de Columna.
ORCID: 0000-0003-1043-2862

Correspondencia:

Daniel Juárez-Rebollar
E-mail: danjr298@gmail.com

Citar como: Juárez-Rebollar D, Vásquez-Gijón R, Ortiz-Mejía CG, De la Luz LA, Jaime-Aguirre A. Calidad de vida posterior a la resección de tumores intradurales extramedulares por vía tubular. Cir Columna. 2024; 2 (1): 13-18. <https://dx.doi.org/10.35366/114907>



tubular approach with self-completion questionnaires and medical assessment scales. A prospective, observational study was carried out at the National Medical Center 20 de Noviembre, in the period from March 2023 to August 2023. Patients of all ages with intradural extramedullary tumor lesions, who had a complete study protocol, were included, single lesions, with a rigid tubular approach to which different scales were applied to assess functionality, and degree of affectation to daily activities. After the surgical procedure, the functionality scales and a satisfaction survey were evaluated again. Six patients met criteria for a minimally invasive procedure. Female sex n = 4, meningioma n = 4 and schwannoma n = 2, the characteristics of the tumors were reported, the hospital stay time was 2.6 days on average, bleeding of 71.6 ml, no changes in intraoperative monitoring, in any case some complication occurred, total resection was achieved in 80% of the cases. To assess functional status, the pre- and postoperative scales were compared, and satisfaction surveys were also conducted. All patients reported clinical improvement, satisfaction with the procedure, and return to their activities in 5 of the 6 cases. We can conclude that quality of life is good, after resection of tumors through a tubular approach, by requiring a shorter hospital stay, and a shorter functional recovery time.

INTRODUCCIÓN

Quince por ciento de los tumores del sistema nervioso central están localizados intrarraquídeos.^{1,2} Ottenhausen reporta que 60% se localizan extramedulares, 30% intradurales extramedulares y sólo 10% intramedulares.² Los avances en tecnología y accesibilidad a nuevos dispositivos han permitido que más centros hospitalarios tengan acceso a cirugías de mínima invasión, uno de los grupos de trabajo con mayor experiencia es el Centro Médico Weil Cornell en Nueva York, liderados por el Dr. Roger Hartl; en sus múltiples trabajos ha descrito paso a paso la descompresión espinal y reparación dural por mínima invasión, los cuales han permitido estandarizar esta técnica y adaptarla para múltiples escenarios, asimismo, se ha reportado la posibilidad de realizar este procedimiento en casos seleccionados de tumores espinales.³

Por otra parte, Nzokou y colaboradores muestran una serie de 13 pacientes quienes fueron sometidos a resección de tumor acceso tubular en el Hospital Notre Dame, alcanzando resección total (GTR, por sus siglas en inglés) 12 pacientes, nueve de ellos con diagnóstico de schwannoma y con mejoría en puntuación de ASIA.⁴ Los resultados publicados por diversos autores demuestran múltiples beneficios de utilizar técnicas de mínima invasión para la resección de tumores espinales; Wang y colaboradores compararon pacientes operados por abordaje abierto con abordaje de mínima invasión, encontrando que había menor pérdida sanguínea durante el procedimiento y menor estancia intrahospitalaria (3.9 días en cirugía de mínima invasión contra 6.9 días en cirugía abierta).⁵ La serie con mayor número de pacientes hasta la actualidad abarca 41 pacientes por Balasubramanian, reportando GTR en 90% de los pacientes, buenos

resultados clínicos, sangrado mínimo, menor tiempo operatorio, menor estancia intrahospitalaria y mejoría en estado funcional.^{6,7}

La calidad de vida como medida en los resultados postoperatorios en pacientes con tumores espinales es una herramienta importante. Los instrumentos para evaluar la calidad de vida pueden dividirse en dos: 1) instrumentos designados para cada enfermedad; y 2) instrumentos genéricos para un rango de enfermedades.⁸

La herramienta más popular genérica para valorar la calidad de vida es la encuesta corta de salud de 36 ítem (SF-36), la cual es una evaluación autoevaluable que pide la respuesta del paciente en ocho dominios: función física, rol funcional, dolor, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y estado mental. A mayor puntaje mejor es el resultado clínico.⁹ En pacientes con tumores espinales intradurales, la escala modificada de McCormick es considerada el estándar ideal para evaluar los resultados postoperatorios, esta escala evalúa la función global neurológica y capacidad de caminar.^{8,9} Existen diversos instrumentos para evaluar los resultados postoperatorios, la mayoría de ellos están enfocados a evaluar la enfermedad degenerativa espinal; estas herramientas evalúan dolor, función y calidad de vida; como son: índice de incapacidad de Oswestry, índice de incapacidad de cervical, EuroQol 5 dimensiones (EQ-5D), grupo de estudio de oncología espinal (SOSG-OQ, por sus siglas en inglés) de la AO Spine; sin embargo, actualmente existen escasos reportes de valoración de calidad de vida en pacientes con tumores primarios.^{8,10-12}

Los pacientes que presentan mayor tasa de readmisión, reoperación y recurrencia están relacionados con una disminución en la calidad de vida y en la función física.¹¹ Conforme pasan los años, la satisfacción del paciente ha incrementado de forma importante

como un índice a cumplir acorde a las expectativas de los pacientes. Los factores asociados pueden ser complejos y no necesariamente consistente con mejoría en el resultado clínico. La condición mental, física, las expectativas y estilo de vida pueden estar relacionados con la satisfacción del paciente.¹² La evaluación de la percepción propia del paciente sobre los efectos de la enfermedad en su calidad de vida es un aspecto muy importante cuando medimos los resultados de cualquier tratamiento, incluyendo procedimientos neuroquirúrgicos. La mayoría de la literatura refleja sólo el punto de vista del cirujano, con las limitaciones que implica para el paciente.^{13,14}

Habitualmente los resultados de tratamientos neuroquirúrgicos son relacionados con factores preoperatorios como tipo, tamaño y localización del tumor, edad, déficit neurológico, y existe escasa o nula información sobre el efecto en la calidad de vida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, en el periodo comprendido de marzo de 2023 a agosto de 2023. Se incluyeron pacientes de todas las edades con lesiones tumorales intradurales extramedulares, que contaran con protocolo de estudio completo (resonancia magnética, tomografía computarizada, electromiografía), lesiones únicas, ≤ a 30 mm para sistema tubular rígido y ≤ 50 mm para sistema tubular expandible. La evaluación preoperatoria se realizó con escalas de funcionalidad, grado de afección a actividades diarias, utilizando escalas de McNab, McCormick, JoaM. Para estadificar el grado de compresión se utilizó estudio de resonancia magnética en la cual se reportaron características morfológicas de la lesión.

Previo consentimiento informado y firmado por escrito se sometieron a intervención quirúrgica por mínima invasión, con abordaje vía sistema tubular, posterior al procedimiento, se les evaluó el estado funcional, nuevamente con escalas McNab, McCormick, JoaM, realizándolo al mes de evolución. De forma agregada se utilizó la escala de NASS (*North American Spine Society*) y SF-36 para conocer el grado de satisfacción con el procedimiento realizado. Los resultados se reportaron en frecuencias y medidas de tendencia central.

RESULTADOS

Se realizaron 15 cirugías de tumores espinales en el periodo de marzo de 2023 a agosto de 2023 en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, de los cuales seis pacientes cumplieron con criterios para procedimiento de mínima invasión. En esta serie de casos en su totalidad del universo correspondieron al sexo femenino, cuatro con diagnóstico de meningioma y dos con diagnóstico de schwannoma, se reportaron las características de los tumores: diámetros anteroposterior, laterolateral, cefalocaudal, grado de compresión, nivel afectado (*Tabla 1*), el tiempo de estancia intrahospitalaria fue de 2.6 días en promedio, sangrado de 71.6 ml, sin cambios en el monitoreo transoperatorio, en ningún caso se presentó alguna complicación, se alcanzó resección total en 80% de los casos (*Tabla 2*). Para la valoración de estado funcional se compararon las escalas pre y postoperatorias y además se realizaron encuestas de satisfacción, encontrando una mejoría en cuanto al puntaje de la escala japonesa (JoaM) en todos los pacientes, y disminución de limitación funcional con la escala de McCormick. Todos los pacientes reportaron mejoría clínica, satisfacción con el procedimiento, reintegración a sus actividades en cinco de los seis casos (*Tabla 3 y 4*).

Tabla 1: Características morfológicas de los tumores.

No.	Diagnóstico histológico	Diámetro AP (mm)	Diámetro LL (mm)	Diámetro CC (mm)	Grado de compresión	Nivel afectado	Calcificación
1	Meningioma	12.9	12.35	27.34	3	T10-T11	Sí
2	Schwannoma	22.0	13.2	13.8	1	T8	No
3	Meningioma	16.0	12.0	14.0	2	L1	Sí
4	Meningioma	12.6	12.9	21.5	3	T5-T6	Sí
5	Meningioma	10.2	11.0	19.5	2	T11-L1	No
6	Schwannoma	9.62	7.45	10.9	1	L1	No

AP = anteroposterior. LL = laterolateral. CC = cefalocaudal.

Tabla 2: Resultados quirúrgicos.

No.	Sistema tubular (tamaño)	Tipo de sistema	Lateralidad de abordaje	Tamaño de incisión (cm)	Días EIH	Tiempo de cierre (min)	Uso de sellante dural	Grado de resección	Cambios en monitoreo	Complicaciones	Sangrado total (ml)
1	20 × 40	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	2	3	4	Sí	80%	No	No	50
2	20 × 50	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	3	3	6	Sí	100%	No	No	80
3	20 × 50	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	2	3	6	Sí	100%	No	No	50
4	25 × 50	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	3	2	15	Sí	80%	No	No	120
5	20 × 40	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	3	2	8	Sí	100%	No	No	100
6	20 × 30	Sistema rígido NuvaSive	Derecho	2	3	4	Sí	100%	No	No	30

EIH = estancia intrahospitalaria.

DISCUSIÓN

Posterior a la resección de tumores por vía tubular se obtiene una resección completa en un gran porcentaje de los casos, se preserva la integridad y estabilidad de la columna, presenta mejores resultados en el postoperatorio inmediato comparado con las técnicas abiertas convencionales como lo ha publicado en sus series Nzokou y colaboradores.⁴

Actualmente existen diversas series de casos como Ottenhausen que evalúa el tiempo quirúrgico, sangrado, necesidad de hemoderivados, complicaciones postquirúrgicas, estancia intrahospitalaria, todos demostrando la eficacia y seguridad de esta técnica para la resección de tumores intradurales.² En la presente serie de casos, un total de seis pacientes fueron tratados mediante abordaje tubular, con 100% de satisfacción por los pacientes con su tratamiento. La resección tumoral por mínima invasión se ha reportado como segura y efectiva. Guirado y su equipo reportaron la utilidad de la escala genérica como el SF-36 en tumores intradurales tomando como referencia la escala de McCormick que es una escala específica.⁹

Por otra parte, aunque 80% de los casos de esta serie corresponden al tipo histológico de meningioma en la literatura mundial, no existe asociación entre el tipo histológico y cambios en la calidad de vida del paciente.¹⁵

Versteeg y colaboradores, relacionan la nula o poca satisfacción posterior a radioterapia y/o cirugía en pacientes con tumores espinales, con una baja función social basal, ser soltero, y el egreso a domicilio sin una red de apoyo en casa, además una pobre salud mental y función social se ha demostrado a las 12 semanas posteriores al tratamiento en pacientes no satisfechos con el tratamiento.¹⁶ En esta serie de casos, se demuestra la mejoría en la calidad de vida de los pacientes tratados, y el grado de satisfacción, siendo la primer serie de casos que toma en cuenta esta variable tan importante.

CONCLUSIONES

La resección de tumores por abordaje vía tubular impacta en la calidad de vida postoperatoria y funcionalidad de forma positiva, al requerir menor tiempo de estancia intrahospitalaria, menores complicaciones y menor tiempo de recuperación funcional.

La resección de tumores espinales continúa siendo un reto quirúrgico, la preservación de la función motora

Tabla 3: Calidad de vida y satisfacción.

No.	Calidad de vida					Escala de satisfacción	
	JoaM pre	JoaM post	McNab modificado post	McCormick pre	McCormick post	NASS	SF-36 (puntaje)
1	13	17	Excelente	3	2	Cumplió mis expectativas	80
2	12	17	Bueno	3	1	Cumplió mis expectativas	88
3	13	17	Excelente	2	1	Cumplió mis expectativas	80
4	8	13	Excelente	5	3	Cumplió mis expectativas	60
5	9	13	Excelente	3	2	Cumplió mis expectativas	80
6	13	17	Excelente	2	1	Cumplió mis expectativas	90

JoaM = escala japonesa. NASS = North American Spine Society. SF-36 = encuesta corta de salud de 36 ítem.

Tabla 4: Reincorporación a actividades.

No.	Ocupación	Retorno de actividades
1	Ama de casa	Sí
2	Oficinista	Sí
3	Ama de casa	No
4	Estudiante	Sí
5	Oficinista	Sí
6	Médico	Sí

es primordial en la reincorporación de los pacientes a sus actividades.

Las vías de resección por mínima invasión o técnica abierta ofrecen buenas opciones quirúrgicas. Sin embargo, la evaluación pre y postquirúrgica debe contemplar la calidad de vida ofrecida a los pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Servicio de Neurocirugía y al Módulo de Columna del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, por su excelso trabajo en el cuidado y seguimiento de nuestros pacientes.

De igual forma agradecemos al Departamento de Investigación del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

REFERENCIAS

1. He Z, Sui-To W, Kwong-Yui Y. Newly-diagnosed, histologically-confirmed central nervous system tumours in a Regional Hospital in Hong Kong: an epidemiological

- study of a 21-year period. *J Korean Neurosurg Soc.* 2020; 63: 119-135.
2. Ottenhausen M, Ntoulis G, Bodhinayake I, Ruppert FH, Schreiber S, Forschler A, et al. Intradural spinal tumors in adults-update on management and outcome. *Neurosurg Rev.* 2019; 42: 371-388.
3. Boukebiri MA, Berlin CD, Navarro-Ramirez R, et al. Ten-step minimally invasive spine lumbar decompression and dural repair through tubular retractors. *Oper Neurosurg.* 2017; 13: 232-245.
4. Nzokou A, Weil A, Shedid D. Minimally invasive removal of thoracic and lumbar spinal tumors using a nonexpandable tubular retractor. *J Neurosurg Spine.* 2013; 19: 708-715.
5. Wang X, Wang J, Wang L, et al. Surgical resection of dorsal spinal meningiomas with the inner dura layer-an improved preservation technique of spinal dura in 40 cases. *World Neurosurg.* 2022; 160: e250-e255.
6. Balasubramanian SC, Nair AR, Saphiya NN, Madan A, Mathews SS. Minimally invasive resection of spinal tumors with tubular retractor: case series, surgical technique, and outcome. *World Neurosurg.* 2021; 149: e612-e621.
7. He Z, Li CY, Mak CH, Tse TS, Cheung FC. Minimally invasive tubular retractor surgery for intradural extramedullary spinal tumor reduces postoperative degeneration of paraspinal muscle. *Asian J Neurosurg.* 2022; 17: 74-84.
8. Bellut D, Burkhardt JK, Mannion AF, Porchet F. Assessment of outcome in patients undergoing surgery for intradural spinal tumor using the multidimensional patient-rated Core Outcome Measures Index and the modified McCormick scale. *Neurosurg Focus.* 2015; 39: E2.
9. Guirado VM, Taricco MA, Nobre MR, et al. Quality of life in adult intradural primary spinal tumors: 36-item short form health survey correlation with McCormick and Aminoff-Logue scales. *J Neurosurg Spine.* 2013; 19: 721-735.

10. Janssen SJ, Teunis T, van Dijk E, et al. Validation of the spine oncology study group-outcomes questionnaire to assess quality of life in patients with metastatic spine disease. *Spine J.* 2017; 17: 768-776.
11. Paulino Pereira NR, Janssen SJ, Stoop N, et al. Physical function and quality of life after resection of mobile spine chondrosarcoma. *Global Spine J.* 2019; 9: 743-753.
12. Ogura Y, Kobayashi Y, Shinozaki Y, et al. Factors influencing patient satisfaction after decompression surgery without fusion for lumbar spinal stenosis. *Global Spine J.* 2020; 10: 627-632.
13. Krauss P, Reinartz F, Sonnleitner C, et al. The relation of patient expectations, satisfaction, and outcome in surgery of the cervical spine: a prospective study. *Spine.* 2022; 47: 849-858.
14. Feghali J, Pennington Z, Ehresman J, et al. Predicting postoperative quality-of-life outcomes in patients with metastatic spine disease: who benefits? *J Neurosurg Spine.* 2020; 34: 383-389.
15. Tarantino R, Donnarumma P, Nigro L, et al. Surgery of intradural extramedullary tumors: retrospective analysis of 107 cases. *Neurosurgery.* 2014; 75: 509-514.
16. Versteeg AL, Sahgal A, Kawahara N, et al. Patient satisfaction with treatment outcomes after surgery and/or radiotherapy for spinal metastases. *Cancer.* 2019; 125: 4269-4277.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en este trabajo.



Enero-Marzo 2024
Vol. 2, núm. 1 / pp. 19-25

Recibido: 14 de Diciembre de 2023
Aceptado: 10 de Enero de 2024

doi: 10.35366/114908

Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia

Evaluation of fluoroscopy-guided percutaneous biopsy as an auxiliary in the diagnosis of post COVID-19 pandemic vertebral destruction syndrome in a medical center of third level of reference

Marcos Felipe Contreras Zúñiga,^{*,‡} Amado González Moga,^{§,¶}
Juan Enrique Guzmán Carranza,^{§,||} Iris Jacqueline Sotelo Mayoral^{§,**}

Palabras clave:
biopsia, tumor, síndrome de destrucción vertebral, COVID-19.

Keywords:
biopsy, tumor, vertebral destruction syndrome, COVID-19.

RESUMEN

Introducción: muchas afecciones del sistema musculoesquelético se manifiestan como alteraciones focales, el cuerpo vertebral es un sitio común de lesiones. El síndrome de destrucción vertebral se define como el conjunto de patologías que afectan la integridad estructural y modifican la arquitectura normal de la vértebra, produciendo inestabilidad raquídea y déficit neurológico. Es una patología con etiología múltiple caracterizada por alteraciones de la estructura y ultraestructura en el hueso de la columna vertebral; que se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones mecánicas y neurológicas. Sus causas pueden ser infecciosas: bacterias, micobacterias, hongos y parásitos; tumores primarios: benignos y malignos; metástasis tumorales y enfermedades metabólicas: osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget, entre otras. El diagnóstico de este síndrome está en relación con datos clínicos, estudios de laboratorio y gabinete. La resonancia magnética, tomografía axial computarizada, la fluoroscopia y la gammagrafía, suministran medios para ello. Otro elemento vital es la biopsia del cuerpo vertebral; ya que el diagnóstico preciso es esencial para definir el tratamiento oportuno y adecuado. La columna vertebral es el tercer sitio más común para la presentación de la osteomielitis. La etiología es por cualquier padecimiento que provoque bacteriemia; la fuente más común son las infecciones de vías urinarias. Bacteriológicamente, a principios del siglo XX se reportaba casi exclusivamente el estafilococo dorado como agente patógeno, actualmente, se han aislado otro tipo de microorganismos como los Gram negativos, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* y *Proteus*. Las neoplasias pueden originarse de las lesiones locales que se desarrollan dentro o adyacentes a la columna vertebral o de neoplasias distantes. La incidencia de neoplasias primarias de columna es de 2.5 a 8.5 por cada 100,000 personas al año. Los tumores metastásicos son por mucho los más comunes; entre 5 a 30% de todos los pacientes

* Médico adscrito de Ortopedia en el Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. México.

‡ ORCID: 0009-0003-3843-7662

§ Médico adscrito de Cirugía de Columna del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. México.

¶ ORCID: 0000-0003-1745-0334

|| ORCID: 0009-0002-2547-3851

** ORCID: 0009-0008-6509-5836

Correspondencia:
Dr. Marcos Felipe Contreras Zúñiga
E-mail:
dmarcoscontreraszu@gmail.com

Citar como: Contreras ZMF, González MA, Guzmán CJE, Sotelo MIJ. Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 19-25. <https://dx.doi.org/10.35366/114908>



con cáncer han tenido metástasis a la columna, predominando aquéllos derivados de mama, pulmón, próstata o enfermedad linforreticular. Las lesiones óseas sólo se pueden observar hasta que existe de 30 a 50% de destrucción trabecular. El diagnóstico definitivo de estas patologías sólo es posible por biopsia. La biopsia abierta maximiza y asegura la obtención de tejido; sin embargo, la biopsia transpedicular percutánea guiada por imagenología ha mostrado ser muy segura y puede ser realizada a todos los niveles de la columna. Así, las biopsias se dividen en dos tipos: abierta y cerrada, percutánea o por punción. Un gran número de biopsias aún son abiertas, ya que se sigue considerando el procedimiento de elección. La biopsia percutánea según la instrumentación utilizada y el tipo de muestra obtenida, se divide en punción-aspiración con aguja fina (BAAF) y en cilindro de tejido. **Objetivo:** valorar la utilidad de la biopsia transpedicular percutánea guiada por fluoroscopia en conjunto con la sistematización de estudios como pruebas diagnósticas de la etiología de la destrucción vertebral postpandemia COVID-19. **Material y métodos:** estudio de serie de casos prospectivo transversal con tipo de muestreo no probabilístico de casos consecutivos de un universo de sujetos con diagnóstico de síndrome de destrucción vertebral en el periodo comprendido del 1° de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022 cuya muestra fue de 20 pacientes. **Resultados:** predominó el sexo masculino con 55%. La columna lumbar fue la más afectada en 80%; 10% de las biopsias se reportó como tejido normal, 20% con cambios degenerativos, 15% con cambios inflamatorios, 15% con lesión tumoral primaria, 5% con osteomielitis crónica, 10% con tuberculosis, 15% con metástasis tumoral, y en 10% tejido óseo desvitalizado necrótico. En dos casos se realizó correlación clínica entre biopsia y sistematización de estudios para obtener el diagnóstico. **Conclusiones:** la biopsia transpedicular percutánea guiada por fluoroscopia es una técnica sencilla, útil, fiable, de bajo costo y eficaz; en el estudio de las lesiones destructivas de la columna vertebral.

ABSTRACT

Introduction: many conditions of the musculoskeletal system manifest as focal abnormalities, the vertebral body being a common site of injury. Vertebral destruction syndrome is defined as the set of pathologies that affect the structural integrity and modify the normal architecture of the vertebra, producing spinal instability and neurological deficit. It is a pathology with multiple etiology characterized by alterations of the structure and ultrastructure in the bone of the vertebral column; It is accompanied by pain and functional disability due to mechanical and neurological alterations. Its causes can be infectious: bacteria, mycobacteria, fungi and parasites; primary tumors: benign and malignant; tumor metastasis and metabolic diseases: osteoporosis, osteomalacia, Paget's disease, among others. The diagnosis of this syndrome is related to clinical data, laboratory studies and cabinet. Magnetic resonance imaging, computed tomography, fluoroscopy, and scintigraphy provide means for this. Another vital element is the biopsy of the vertebral body; since the precise diagnosis is essential to define the opportune and adequate treatment. The spine is the third most common site for the presentation of osteomyelitis. The etiology is due to any condition that causes bacteremia; the most common source is urinary tract infections. Bacteriologically, at the beginning of the 20th century, staphylococcus aureus was almost exclusively reported as a pathogen; currently, other types of microorganisms have been isolated, such as Gram negatives, Escherichia coli, Pseudomonas and Proteus. Neoplasms can originate from local lesions that develop within or adjacent to the vertebral column or from distant neoplasms. The incidence of primary spinal neoplasms is 2.5 to 8.5 per 100,000 people per year. Metastatic tumors are by far the most common; between 5 and 30% of all cancer patients have had spinal metastases, predominantly those derived from breast, lung, prostate, or lymphoreticular disease. Bone lesions can only be seen until there is 30 to 50% trabecular destruction. The definitive diagnosis of these pathologies is only possible by biopsy. Open biopsy maximizes and ensures tissue obtaining; however, imaging-guided percutaneous transpedicular biopsy has been shown to be very safe and can be performed at all levels of the spine. Thus, biopsies are divided into two types: open and closed, percutaneous or puncture. A large number of biopsies are still open, since they are continues to consider the election procedure. Depending on the instrumentation used and the type of sample obtained, percutaneous biopsy is divided into fine needle aspiration (FNAB) and tissue cylinder. **Objective:** to assess the usefulness of percutaneous transpedicular biopsy guided by Fluoroscopy in conjunction with the systematization of studies as diagnostic tests of the etiology of vertebral destruction post-COVID-19 pandemic. **Material and**

methods: prospective cross-sectional case series study with non-probabilistic sampling type of consecutive cases of a universe of subjects with a diagnosis of vertebral destruction syndrome in the period from November 1, 2021 to July 15, 2022 whose sample was 20 patients. The people studied were of both genders, over 18 years of age, with a complete vertebral destruction protocol and who had signed the informed consent; those previously diagnosed and those who had some pathology that prevented them from being in a prone position for taking the biopsy were not included, and those who refused to perform the procedure were excluded. **Results:** the male sex predominated with 55%. The lumbar spine was the most affected in 80%; 10% of the biopsies were reported as normal tissue, 20% with degenerative changes, 15% with inflammatory changes, 15% with primary tumor lesion, 5% with chronic osteomyelitis, 10% with tuberculosis, 15% with tumor metastasis, and in 10% necrotic devitalized bone tissue; in 2 cases, clinical correlation was performed between biopsy and systematization of studies to obtain the diagnosis. **Conclusions:** percutaneous transpedicular biopsy guided by fluoroscopy is a simple, useful, reliable, low-cost, and effective technique; in the study of destructive lesions of the spinal column.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de destrucción vertebral se define como el conjunto de patologías que afectan la integridad estructural y modifican la arquitectura normal de la vértebra produciendo inestabilidad raquídea y déficit neurológico.¹ La etiología de la destrucción vertebral incluye tumores primarios, metástasis, procesos infecciosos en general, tuberculosis vertebral, enfermedades metabólicas (osteoporosis, etcétera). El diagnóstico correcto es esencial para definir el tratamiento adecuado. La biopsia o estudio histopatológico constituye un elemento vital para el diagnóstico definitivo.^{2,3} Por tal motivo, la biopsia del cuerpo vertebral continúa siendo importante para el adecuado tratamiento de la patología espinal.³⁻⁵ Sin embargo, hacer una biopsia del cuerpo vertebral requiere una cirugía invasora con el riesgo de daño potencial, vascular y neurológico, por tal motivo, la biopsia transpedicular percutánea en lesiones del cuerpo vertebral es eficaz y segura, por lo que es una alternativa atractiva respecto a la convencional, ya que evita extravasación de hematomas, infección o tumor dentro del conducto raquídeo o forámenes.

El uso de la vía transpedicular para la biopsia no es una idea nueva^{3,6-13} y se reportan resultados de seguridad diagnóstica entre 80 a 100% con complicaciones menores en menos de 5%.^{3,14-19} La principal función de la biopsia con aguja es confirmar la enfermedad metastásica, la recurrencia de una lesión conocida por imagenología o la histología infecciosa o sarcomatosa de una presentación clínica o radiológica por lo demás clásica del osteosarcoma.²⁰⁻²² Por lo anterior se decidió evaluar la utilidad de la biopsia transpedicular percutánea en el diagnóstico definitivo en los pacientes con destrucción vertebral ingresados bajo protocolo desde el 1º de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo de intervención deliberada, en un universo de 20 pacientes con diagnóstico de destrucción vertebral a quienes se les realizó biopsia transpedicular percutánea en el periodo desde el 1º de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022. Los criterios de inclusión fueron pacientes de uno y otro sexo, mayores de 20 años, con evidencia clínica y por imagenología de destrucción vertebral y a quienes se les realizó biopsia percutánea como opción diagnóstica previa a tratamiento definitivo, habiendo aceptado el procedimiento y firmado el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron pacientes con enfermedad concomitante tipo tumoral que sugería el diagnóstico, destrucción vertebral del segmento cervical, tuberculosis pulmonar diagnosticada y tratada o infección sistémica previa a la declaración de la evidencia de destrucción vertebral, imposibilidad para realizar biopsia percutánea, o cirugía previa en el segmento enfermo. Las variables independientes analizadas fueron edad, sexo, segmento afectado, estado neurológico, tipo de déficit neurológico, resultado de la biopsia, diagnóstico específico y tipo de tumor. Y la variable dependiente fue el diagnóstico específico de la lesión en la vértebra destruida. Se recolectó la información bajo revisión del expediente médico, dando seguimiento en una base de datos controlada. Se procesó la información bajo el programa estadístico a través de una base de datos que incluye las variables. Se analizó la información según las características de las variables en cuadros y gráficas de salida, en frecuencia, porcentaje y medidas de tendencia central; se procesaron las variables conforme a la *Tabla 1*.

RESULTADOS

En relación con la edad del grupo de estudio, el rango de edad más frecuente fue de 50 a 64 años, con 10 pacientes, y en segundo orden el grupo de 35 a 49 años. En el grupo en estudio predominó el sexo masculino en un porcentaje de 55% (n = 11). En relación con el segmento de columna afectado por destrucción vertebral, se observó mayor frecuencia en la columna lumbar en 80% (n = 16) y en segundo orden la columna torácica, con cuatro pacientes; en la columna cervical el procedimiento no puede ser realizado. Se valoró la frecuencia de destrucción vertebral en el nivel del segmento torácico. El nivel más afectado fue T9-T12

Tabla 1: Análisis estadístico de variables.

Variable	Concepto	Escala
Edad (años)	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	1. 30 a 34 2. 35 a 49 3. 50 a 64 4. > 65
Sexo	Diferenciación orgánica entre el hombre y la mujer	1. Femenino 2. Masculino
Segmento afectado	Segmento de columna vertebral afectado con destrucción vertebral	1. Torácico 2. Lumbar
Nivel de columna torácica afectado	Nivel específico de columna torácica con destrucción vertebral	1. T1-T4 2. T5-T8 3. T9-T12
Nivel de columna Lumbar afectado	Nivel específico de columna lumbar con destrucción vertebral	1. L1 2. L2 3. L3 4. L4 5. L5
Déficit neurológico	Presencia de déficit neurológico según escala de ASIA	1. A 2. B 3. C 4. D
Biopsia	Resultados histopatológicos de biopsia transpedicular	1. Anormal 2. Normal
Resultado histopatológico	Diagnóstico específico de destrucción vertebral según biopsia	1. Degenerativa 2. Inflamatorio 3. Tumor primario 4. Tumor metastásico 5. Infección 6. Tuberculosis

ASIA = American Spinal Injury Association.

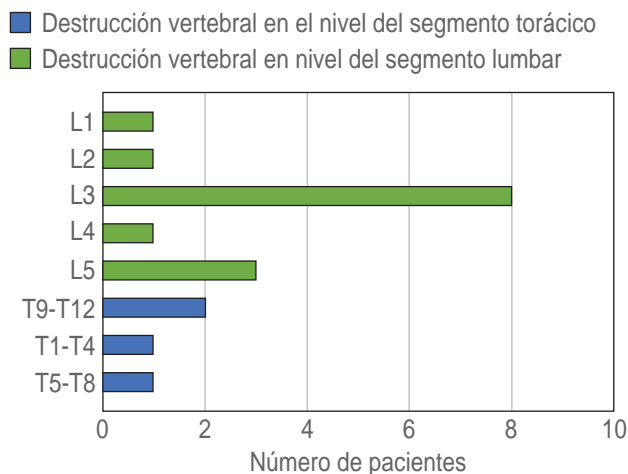


Figura 1: Destrucción vertebral según el segmento afectado.

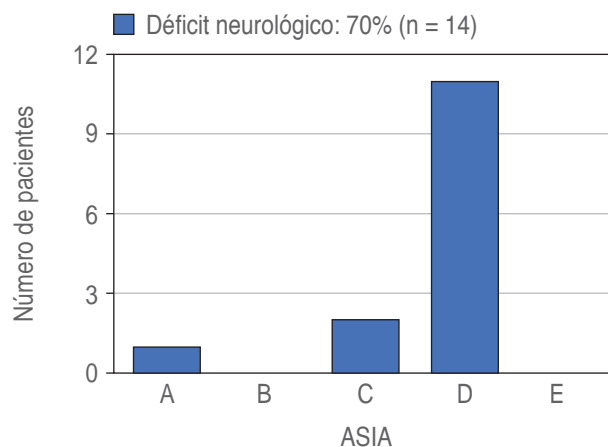


Figura 2: Déficit neurológico según la escala de ASIA (American Spinal Injury Association).

con dos pacientes, le siguió el nivel T1-T4 con un paciente y el nivel T5-T8 con uno. En la columna lumbar el nivel más afectado fue el nivel L3 con 40% (n = 8) y en orden de frecuencia el nivel L5 en 15% (n = 3), el nivel L1 y L2 en 10% (n = 2) en cada uno; se reporta un paciente en L4 (Figura 1).

Se valoró el déficit neurológico en los pacientes en estudio y se reportó en 70% (n = 14); 30% no presentó déficit neurológico (n = 6). Según la escala de ASIA, 55% (n = 11) del déficit neurológico se reportó en nivel D, 10% en nivel C (n = 2), uno en nivel A (Figura 2). En relación con los resultados de la biopsia percutánea transpedicular, en 90% (n = 18) de los pacientes fue anormal y en dos pacientes se encontró tejido normal; no se reportó biopsia con tejido insuficiente. El

diagnóstico histopatológico indicó dos pacientes con tejido sano, cuatro (20%) con cambios degenerativos, tres (15%) con cambios inflamatorios, tres (15%) presentaron lesiones tumorales primarias malignas, uno (5%) con espondilodiscitis, dos (10%) con datos histopatológicos de tuberculosis, tres (15%) con metástasis tumoral, dos (10%) con tejido óseo desvitalizado necrótico. En 35% de los pacientes estudiados se indicó diagnóstico histopatológico específico. Respecto al diagnóstico de lesiones tumorales primarias se reportó un caso de mieloma múltiple, dos de plasmocitoma y uno de linfoma de Hodgkin (Figura 3).

DISCUSIÓN

La biopsia transpedicular percutánea del cuerpo vertebral ofrece un método mínimo invasivo para obtener muestras de tejido para diagnóstico patológico. Ashizawa³ reporta que Siffert y Arkin fueron los primeros en introducir la fluoroscopia para biopsias con trefina en 1949. Se ha demostrado que a través de un canal unilateral pedicular se accede a más de 50% del cuerpo vertebral lesionado. Adapon, según Ashizawa, fue el primero en usar la tomografía para el control de biopsias de la columna vertebral. Para nuestra serie usamos un intensificador de imágenes en brazo en C convencional, el cual sirve de guía a un trócar delgado en el espacio medular de los pedículos hacia dentro del cuerpo vertebral involucrado transpedicular, el cual fue recomendado en un informe por Renfrew. En nuestra serie se evaluaron 20 pacientes

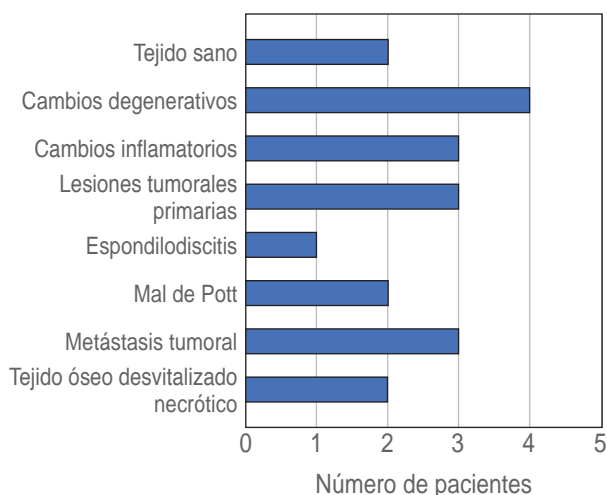


Figura 3: Resultados de la biopsia transpedicular 90% (n = 18) anormal. Diagnóstico histopatológico.

con diagnóstico de destrucción vertebral, con una edad promedio de 50 a 64 años, lo cual concuerda con los informes de Stringham, con un promedio de edad de 55.9, y de Ashizawa, con 61 años.^{3,14} En la serie de Christodoulou se reportan 238 pacientes, con un porcentaje del sexo femenino de 40%. En nuestra serie, 45% de los pacientes fueron del sexo femenino. Se informan cuatro lesiones torácicas y 16 lumbares, lo que coincide con la serie de Langer, quien señala mayor frecuencia en la columna lumbar (45 lumbares de 71 pacientes).²³ El nivel más afectado de la columna lumbar en nuestra serie fue el nivel L3 en 40%, Ashizawa³ indica en su serie de 28 pacientes el nivel L2-L3 como el más común en la columna lumbar. De los 20 pacientes de nuestra serie, 70% presentó déficit neurológico; la literatura clásica reporta alta incidencia de cambios neurológicos en pacientes con destrucción vertebral.^{24,25} Se evaluó la escala de ASIA en los pacientes en estudio: 55% de los pacientes se reportaron en la escala D, dos (10%) con tejido óseo normal, dato similar a la serie de Ashizawa,³ quien indica también dos con tejido óseo normal de 28 pacientes biopsiados; Kornblum¹⁹ informa en 103 pacientes, 18% con tejido normal. En nuestra serie, el porcentaje de tejido normal fue más bajo, pero en número menor de pacientes. En nuestra serie se encontró 15% de infección, tuberculosis en 10% (n = 2) y 5% (n = 1) de osteomielitis. En esta misma serie se reportan 34 casos de lesiones malignas, en un porcentaje de 47%; Ashizawa³ indica una incidencia de tumores en su serie de 42%; Christodoulou,¹⁶ 45%; Kornblum,¹⁹ 22% de lesiones tumorales de 103 pacientes biopsiados. En nuestra serie encontramos 20% de lesiones tumorales.

En la serie de Veillard se reporta tumor primario en 83% y tumor hematológico maligno en 58%, datos de incidencia mucho más alta que en nuestra serie. En cuanto a tumores primarios, se reporta en nuestra serie el mieloma múltiple como el más común (dos pacientes) y el plasmocitoma (un paciente). En comparación con nuestra serie en que se reporta 90% (n = 18) con tejido óseo anormal, pero con sólo 35% de diagnóstico específico y 20% que sugiere diagnóstico de osteoporosis, dejando el resto a tejido normal, cambios degenerativos y cambios inflamatorios. Esto nos sugiere que la biopsia sola como elemento de diagnóstico en nuestro hospital es útil sólo en 55% de los casos, lo cual es muy contrastante con la literatura mundial. La explicación para este porcentaje tan bajo puede deberse a la falta de experiencia en el diagnóstico por patología, o bien, a la necesidad implícita en el

proceso para determinar la enfermedad de la elaboración de una guía diagnóstica que oriente más hacia el padecimiento etiológico de la destrucción vertebral. En nuestra serie se refleja el tratamiento a los pacientes con destrucción vertebral: 55% se maneja con tratamiento conservador, 10% con radio y quimioterapia, 5% con vertebroplastia, 20% con liberación anterior y diferentes métodos de fijación e injerto anterior, 10% con fijación posterior y acortamiento. Es remarcable que no existen complicaciones transquirúrgicas ni postquirúrgicas en nuestra serie.

Como se ha demostrado en varios estudios previos, la relación costo-efectividad de la biopsia percutánea guiada por imágenes, comparada con la de la biopsia abierta, es tres a siete veces superior. Otras ventajas adicionales de la biopsia percutánea incluyen la posibilidad de tomar muestras de distintos cuadrantes de la lesión, una menor tasa de complicaciones, permite una mejor planificación del manejo clínico, la capacidad de comenzar rápidamente con terapia adyuvante preoperatoria y así disminuir la masa tumoral en la cirugía. Con un diagnóstico patológico definitivo, se puede comenzar una terapia neoadyuvante (quimioterapia o radioterapia) el día siguiente a la biopsia percutánea. En cambio, después de una biopsia quirúrgica existe un retraso de días a semanas, necesarias para que la herida cicatrice y se prevengan las infecciones y el sangrado en el sitio operatorio.

CONCLUSIÓN

El promedio de edad y sexo fue similar en relación con los reportes de la literatura. El segmento afectado fue similar en frecuencia y porcentaje a las series. Se informa una incidencia de déficit neurológico en la serie y la mayoría se clasificó en la escala C de ASIA; 90% de las biopsias indicaron anomalías y la frecuencia de infecciones fue similar a la de otras series. La incidencia de tumores fue más baja en relación con las series de casos estudiados; el diagnóstico específico fue más bajo que las series relacionadas. En conclusión, la técnica de biopsia ósea percutánea guiada por imágenes, sean de lesiones primarias o secundarias, permite un alto grado de precisión en el diagnóstico de una manera efectiva, rápida, segura y económica. Esto determinará a su vez una disminución en el número de lesiones que van a biopsia quirúrgica. Un adecuado estudio del tipo de composición interna de la lesión puede ser determinante en la planificación del procedimiento, si bien la ventaja de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia a diferencia de la

guía por TAC, tiene la ventaja de poderse realizar un tratamiento definitivo como vertebroplastia o cifoplastia al mismo tiempo de realizarla.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores y maestros del Centro Médico ISSE-MYM Ecatepec, por su apoyo durante la elaboración de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Manual de Procedimientos del Servicio de Cirugía de Columna Vertebral. Instituto Nacional de Rehabilitación "Dr. Luis Miguel Rosales Olivares". México: 2006.
2. Ozsarlak O, De Schepper AM, Wang X, De Raeve H. CT-guided percutaneous needle biopsy in spine lesions. *JBR-BTR*. 2003; 86: 294-296.
3. Ashizawa R, Ohtsuka K, Kamimura M, Ebara S, Takaoka K. Percutaneous transpedicular biopsy of thoracic and lumbar vertebrae--method and diagnostic validity. *Surg Neurol*. 1999; 52: 545-551.
4. Yaffe D, Greenberg G, Leitner J, Gipstein R, Shapiro M, Bachar GN. CT-guided percutaneous biopsy of thoracic and lumbar spine: A new coaxial technique. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003; 24: 2111-2113.
5. Fernández-Portal L, Ortiz-Cruz YL, Ramos Pascua L. Tumores óseos primitivos y lesiones pseudotumorales de la columna vertebral. *Rev Ortoped Traumatol*. 1996; 40: 614-625.
6. Duncan GA, Ferguson AB. Benign giant-cell tumor of the fourth lumbar vertebra. A case report. *J Bone Joint Surg*. 1936; 18: 769-772.
7. Capener N. The evolution of lateral rachiotomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1954; 36: 173-179.
8. Michele AA, Krueger FJ. Surgical approach to the vertebral body. *J Bone Joint Surg Am*. 1949; 31: 873-878.
9. Travaglini F. Tumours of the vertebral body: transpedicular biopsy with posterior surgical stabilisation. *Bull Hosp Joint Dis*. 1979; 40: 1-12.
10. Roy-Camille R, Saillant G, Mamoudy P. Biopsy of the vertebral body using a posterior transpedicular approach. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1983; 69: 147-149.
11. Schmidek HH, Gomes FB, Seligson D, McSherry JW. Management of acute unstable thoracolumbar (T-11-L-1) fractures with and without neurological deficit. *Neurosurgery*. 1980; 7: 30-35.
12. Fidler MW, Niers BB. Open transpedicular biopsy of the vertebral body. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 72: 884-885.
13. Renfrew DL, Whitten CG, Wiese JA, El-Khoury GY, Harris KG. CT-guided percutaneous transpedicular biopsy of the spine. *Radiology*. 1991; 180: 574-576.
14. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpizar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, Arenas-Sordo MD, Reyes-

- Sánchez A. Evaluación de la biopsia percutánea en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral torácico y lumbar. *Cir Ciruj*. 2007; 75: 459-463.
15. Vieillard MH, Boutry N, Chastanet P, Duquesnoy B, Cotten A, Cortet B. Contribution of percutaneous biopsy to the definite diagnosis in patients with suspected bone tumor. *Joint Bone Spine*. 2005; 72: 53-60.
 16. Christodoulou A, Zidrou C, Savvidou OD, Givissis P, Apostolou T, Mavrogenis AF, et al. Percutaneous Harlow Wood needle biopsy of the spine: a retrospective analysis of 238 spine lesions. *Orthopedics*. 2005; 28: 784-789.
 17. Vieillard MH, Boutry N, Chastanet P, Duquesnoy B, Cotten A, Cortet B. Contribution of percutaneous biopsy to the definite diagnosis in patients with suspected bone tumor. *Joint Bone Spine*. 2005; 72: 53-60.
 18. Jelinek JS, Kransdorf MJ, Gray R, Aboulaia AJ, Malawer MM. Percutaneous transpedicular biopsy of vertebral body lesions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996; 21: 2035-2040.
 19. Kornblum MB, Wesolowski DP, Fischgrund JS, Herkowitz HN. Computed tomography-guided biopsy of the spine. A review of 103 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998; 23: 81-5.
 20. Sucu HK, Cicek C, Rezanko T, Bezircioglu H, Ersahin Y, Tunakan M, et al. Percutaneous computed-tomography-guided biopsy of the spine: 229 procedures. *Joint Bone Spine*. 2006; 73: 532-537.
 21. Weinstein JN. Surgical approach to spine tumors. *Orthopaedics*. 1989; 12: 897-905.
 22. Lis E, Bilsky MH, Pisinski L, Boland P, Healey JH, O'Malley B, et al. Percutaneous CT-guided biopsy of osseous lesion of the spine in patients with known or suspected malignancy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004; 25: 1583-1588.
 23. Langer-Cherbit A, Chemla N, Vacherot B, Dupont AM, Godefroy D, Chevrot A. Intérêt et résultats de la biopsie osseuse profonde rachidienne radioguidée [Value and results of radioguided deep spinal biopsy]. *J Radiol*. 1994; 75: 603-608.
 24. Fernández-Portal L, Ortiz-Cruz YL, Ramos P. Tumores óseos primitivos y lesiones pseudotumorales de la columna vertebral. *Rev Ortoped Traumatol*. 1996; 40: 614-625.
 25. Gilbert RW, Kin JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: diagnosis and treatment. *Ann Neurol*. 1978; 3: 40-51.

Conflicto de intereses: los autores no tienen conflicto de intereses.



January-March 2024
Vol. 2, no. 1 / pp. 26-33

Received: December 30, 2023
Accepted: January 15, 2024

doi: 10.35366/114909

Healthy years of life gained after minimal invasive spine surgery in lumbar degenerative disease. Medial-central approach

Vida saludable ganada por cirugía mínimamente invasiva en patología degenerativa lumbar quirúrgica. Abordaje central-medial

Víctor Hugo Malo Camacho,^{*,‡} Enrique Villarreal Ríos,^{*,§}
Gerardo Enrique Bañuelos Díaz,^{*,¶} Víctor Hugo Martínez Velázquez,^{*,||}
Luis López Ortega,^{*,**} Alejandro Sosa Gallegos,^{*,‡‡} Mauricio Alva Nájera,^{*,§§}
Carlos Alberto Mendoza García,^{*,¶¶} Enrique Villarreal García,^{*,***}

Keywords:

degenerative spine disease,
endoscopic spine surgery,
lumbar fixation, healthy
life, years of life lost.

Palabras clave:

enfermedad degenerativa
de la columna, cirugía
endoscópica de columna,
fijación lumbar, vida saludable,
años de vida perdidos.

ABSTRACT

Introduction: the burden of disease in a population is determined by prevalence, premature death, and disability due to either acute or chronic complications. **Objective:** determine the healthy years of life gained after a lumbar percutaneous (medial-central approach) transpedicular-fixation endoscopic minimally invasive spine surgery, in patients with lumbar degenerative disease. **Material and methods:** Oswestry disability index was employed for the estimation of years of life lost per patient. A minimally invasive spine surgery was performed, and Oswestry disability index was evaluated during a month, 3-months, 6-months, and 12-months follow-up. Healthy years of life lost due to disability were calculated prior to surgery, and compared to healthy years of life lost after surgical treatment and during follow-up. The difference of pre-surgical and post-surgical healthy years of life lost due to disability was considered as the total years of life gained due to lumbar percutaneous transpedicular-fixation endoscopic minimally invasive spine surgery. **Results:** healthy years of life lost per patient with lumbar degenerative surgical disease with non treatment was of 9.91 years. Healthy years of life gained after a lumbar percutaneous (medial-central approach) transpedicular-fixation endoscopic minimally invasive spine surgery was 9.83 years. **Conclusion:** healthy years of life lost per patient were almost totally recovered after a lumbar percutaneous (medial-central approach) transpedicular-fixation endoscopic minimally invasive spine surgery.

RESUMEN

Introducción: la carga de enfermedad en una población está determinada por la prevalencia, la muerte prematura y la discapacidad debida a complicaciones agudas o crónicas. **Objetivo:** determinar los años de vida saludable ganados después de una cirugía endoscópica de columna lumbar percutánea (abordaje medial-central) de fijación transpedicular mínimamente invasiva, en pacientes con enfermedad degenerativa lumbar. **Material y métodos:** se utilizó el índice de discapacidad de Oswestry para estimar los años de vida perdidos por paciente. Se realizó una cirugía de

* Instituto de Columna Newro Spine.
Querétaro, Querétaro, México.
ORCID:

‡ 0000-0002-0784-1190

§ 0000-0002-5455-2383

¶ 0000-0003-0399-6627

|| 0000-0002-1069-4603

** 0000-0003-3803-2561

‡‡ 0000-0002-0220-7772

§§ 0000-0001-7365-8813

¶¶ 0000-0002-3728-9894

*** 0000-0002-1615-5184

Correspondence:

Víctor Hugo Malo Camacho

E-mail: victorhmaloc@gmail.com

How to cite: Malo CVH, Villarreal RE, Bañuelos DGE, Martínez VVH, López OL, Sosa GA, et al. Healthy years of life gained after minimal invasive spine surgery in lumbar degenerative disease. Medial-central approach. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 26-33. <https://dx.doi.org/10.35366/114909>



columna mínimamente invasiva y se evaluó el índice de discapacidad de Oswestry durante 1, 3, 6 y 12 meses de seguimiento. Los años de vida saludables perdidos debido a una discapacidad se calcularon antes de la cirugía y se compararon con los años de vida saludables perdidos después del tratamiento quirúrgico y durante el seguimiento. La diferencia de años de vida saludables prequirúrgicos y postquirúrgicos perdidos debido a discapacidad se consideró como el total de años de vida ganados debido a la cirugía endoscópica de columna mínimamente invasiva con fijación transpedicular percutánea lumbar. **Resultados:** los años de vida saludable perdidos por paciente con enfermedad quirúrgica degenerativa lumbar sin tratamiento fueron de 9.91 años. Los años de vida saludable ganados después de una cirugía endoscópica de columna lumbar percutánea (abordaje medial-central) con fijación transpedicular mínimamente invasiva fueron 9.83 años. **Conclusión:** los años de vida saludables perdidos por paciente se recuperaron casi por completo después de una cirugía endoscópica de columna mínimamente invasiva con fijación transpedicular percutánea lumbar (abordaje medial-central).

INTRODUCTION

The burden of disease in a population is determined by prevalence, premature death, and disability due to either acute or chronic complications.¹⁻⁴

These parameters all-together fault a person's life and eventually lead to loss of healthy years-life, which is identified in epidemiology as healthy years of life lost (HYLL).⁵

Besides the utility of HYLL as an overall health-parameter in a population, it has been employed as an indicator to evaluate effectiveness of a different decision-making and actions in a population's health. In many previously reported economical evaluation studies, HYLL have been measured and referred to play an important and determining role in public-healthcare policies.^{6,7}

In the estimation of HYLL, there are several objective parameters such as life expectancy and age-specific incidence. Nevertheless, when disability is estimated, we face a subjective scenario dependent on either the patient's or physician's perspective in time and function. Having said that, in the field of spine surgery and for the proper evaluation of lumbar-spine disease disability, it is quite helpful to use the Oswestry disability index (ODI), also known as the Oswestry low back pain disability questionnaire.⁸⁻¹⁰

The demographic transition¹¹ along with an increase in life expectancy and the epidemiological transition¹² associated to an increased incidence of chronic-degenerative disease, are a sum of epidemiological variables that have influenced for spine degenerative diseases as a current public health challenge that has aimed as a whole to improve and innovate our daily neurosurgical practice in order to address this problem in our patient population.¹³⁻¹⁵

In the last two-decades, the evolution of spine surgery procedures has been impressive. Particularly,

endoscopic and minimally invasive techniques are now a reality that has not only modified our clinical practice, but also transformed and improved our patients' neurological outcome.¹⁶⁻¹⁸

In this context, the purpose is to determine the healthy years of life gained (HYLG) after a minimal invasive spine surgery (medial-central approach), in patients with lumbar degenerative disease.

MATERIAL AND METHODS

Our patient selection for this study consists of a group of patients with lumbar degenerative disease, attended at the neurosurgery ambulatory consultation and follow-up, eligible for surgical treatment according to medical criteria. A medial-central approach minimally invasive spine surgery¹⁸ was performed on each of the patients, with post-surgical follow-up and medical attention, from January 2016 to December 2018.

Patients included to this study were previously evaluated for endoscopic fixation and 4 further evaluations were registered during their first year of post-surgical follow-up (1, 3, 6 and 12 months).

Since the study was performed with the total number of patients surgically treated and followed during the period of this study (three years), neither sample size was estimated nor sample design technique. A total of 79 patients were included in this study.

HYLG was measured according to the following criteria:

1. Healthy life lost due to presurgical disability and during the first post-surgical year follow-up. To determine the healthy life lost due to disability, patients were interviewed and the Oswestry

disability index also known as the Oswestry low back pain disability questionnaire was applied. This validated questionnaire identifies 10 different aspects of basic daily life activities (pain, personal care, weight lifting, deambulation, sitting, standing, sleeping, sexual activity, social life, traveling). In every basic daily activity aspect (BDAA), the minimum score is 0 and maximum score is 5 (0 refers to best possible performance, 5 refers to worst possible performance or inability). Total maximum score is 50 and minimum is 0.

- a. Healthy life lost due to disability was evaluated prior to surgery. For statistical purposes, we assumed the obtained estimation represented the disability of a year of life, and this obtained result was the same for the total of years-lived applying 3% discount per year in patients with a lumbar degenerative disease.
 - b. Post-surgery healthy life lost due to disability was obtained in 4 different periods of time: 1 month (31 days), 3 months (59 days), 6 months (91 days), and 12 months (184) post-surgical follow-up.
2. Percentage of healthy life lost.
 - a. The obtained Oswestry Disability Index score in each BDAA was divided by 50 (maximum score) and was expressed as a percentage. The result meant the healthy life lost per BDAA, per total, and per period prior to surgery, assuming the amount of possible days for a month (31 days), between two-to-three months (59 days), fourth-to-sixth months (91 days), and seventh-to-twelfth months (184 days), respectively.
 3. Healthy life lost due to disability during the first post-surgical year.
 - a. The percentage of healthy life lost was multiplied by the total of days that address each of the time-periods stipulated for the post-surgical follow-up of one year: 31 days for the first month, 59 days between the second to third month, 91 days between the fourth to sixth month, 184 days between the seventh to twelfth month follow-up. The result of the multiplication determined the total days of healthy life lost per period of time, due to disability.
 4. Healthy life gained during the first post-surgical year.
 - a. The total days lost prior to surgery was subtracted to the total post-surgical lost days. The difference determined the total number of days gained during the first post-surgical year.
 5. Healthy days of life lost (HDLL) due to disability a year prior to surgery.
 - a. The HDLL due to disability a year prior to surgery were divided for the total of days per year (365). The result was multiplied by the total of days of each period (31 days for the first month, 59 days between the second to third month, 91 days between the fourth to sixth month, 184 days between the seventh to twelfth month, respectively).
 6. Healthy days of life gained (HDLG) during the first post-surgical year.
 - a. A subtraction was calculated among the healthy life days lost due to disability per period of time prior to surgery and the healthy days of life lost (HDLL) per period during the first post-surgical year.
 - b. The subtraction result determined the HDLG during the first post-surgical year of life.
 7. Healthy years of life lost (HYLL) due to disability in life, without surgery.
 - a. Mean age of lumbar degenerative disease (with surgical eligibility) incidence was calculated (50.02 years-old).
 - b. Life expectancy of the studied population was considered according to national epidemiological and statistical census (75.20 years).¹⁹
 - c. The difference between mean age of incidence and life expectancy was considered as the period of time lived with lumbar degenerative disease with surgical eligibility (25.18 years).
 - d. The subtraction result was then multiplied per the HDLL due to disability, a year prior to surgery.
 - e. The previous multiplication result determines the total of HDLL due to disability in life. The discount rate of 3% per year was applied.
 8. Healthy days of life gained (HDLG) during the first year and in life post-surgically.
 - a. HDLG during first post-surgical year:
 - a.1. The difference among HYLL due to disability prior to surgery and HYLL during the first post-surgical year was considered.
 - b. HDLG per year after the first post-surgical year:
 - b.1. We considered the healthy life gained during the period between the seventh-to-twelfth month.
 - b.2. This previous obtained result was considered as the annual healthy life gained from second year applying the 3% discount.
 - b.3. Same previous result was multiplied by the total time-lived (difference among life expectancy and mean-age of lumbar

degenerative disease with surgical eligibility diagnosis).

- c. HDLG during the rest of post-surgical life:
 - c.1. For statistical purposes, HDLG during the rest of post-surgical life included the first year's result plus the HDLG per year after the first post-surgical year.
- 9. Healthy years of life lost (HYLL) due to disability in life prior to surgery.
 - a. The total of HDLL due to disability prior to surgery was divided per the total days of a year (365 days). The obtained result determined the total HYLL due to lumbar degenerative disease with no surgery performed.
- 10. Healthy years of life gained (HYLG) in life post-surgically.
 - a. The total of HDLG in life post-surgically was divided per the total days of a year (364 days). The obtained result determined the total HYLG post-surgically in lumbar degenerative disease eligible for surgery (and performed). The total estimation of HDLL, HDLG and HYLG was calculated for each patient.

Other variables considered

Age, sex and pre-surgical diagnosis were obtained. The application and evaluation with the Oswestry disability index^{8,9} was performed by the same investigator. Statistical analysis included mean (age, disability, healthy life, healthy life days and healthy life years),

confidence interval for mean (age), percentage (sex, diagnosis and healthy life) and confidence interval for percentage (sex and diagnosis).

The manuscript is a product of medical practice; therefore, all patients were informed of the procedure and provided informed consent.

RESULTS

Mean age of the studied population was 50.02 years-old (CI 95%; 48.59-55.45), with a male predominance 51.9% (CI 95%; 40.6-63.1). Up to 79.7% (CI 95%; 70.8-88.6) of studied patients were diagnosed with lumbar spinal stenosis and 20.3% (CI 95%; 11.7-29.5) with spondylolisthesis.

'Pain' and 'sitting position' were the most affected BDAA in patients with lumbar degenerative disease eligible for surgery. Average scores for 'pain' and 'sitting position' BDAA were 3.41 and 3.20, respectively. A month after surgery, 'sexual activity' obtained the lower average score (0.37). At the end of the first year after surgery, all BDAA evaluated reported an average score of 0.04 or less. BDAA evaluated per time period are described in *Table 1*.

Healthy life lost prior to surgery is 55.50%, where 6.82% corresponds to 'pain' BDAA and 5.56% to 'sitting position'. A month after surgery, total healthy life lost percentage was 21.58% and by the end of the first post-surgical year it decreased to 0.36%. Healthy life lost percentages for each BDAA per time period evaluated is described in *Table 2*.

Table 1: Disability prior to surgery and a year after surgery in patients with lumbar degenerative disease with surgical treatment eligibility.

Basic daily activities aspects	Disability prior to surgery	Disability after surgery			
		1 st month (31 days)	2 nd -to-3 rd month (59 days)	4 th -to-6 th month (91 days)	7 th -to-12 th month (184 days)
Pain	3.41	1.04	1.00	0.03	0.03
Personal care	2.48	1.08	1.01	0.03	0.03
Weight lifting	3.15	1.43	1.01	0.01	0.01
Deambulate	2.78	1.16	1.15	0.01	0.01
Sitting	3.20	1.18	1.06	0.04	0.04
Standing	3.03	1.22	1.01	0.01	0.01
Sleeping	2.62	1.15	1.00	0.03	0.03
Sexual activity	1.01	0.37	0.34	0.00	0.00
Social life	3.08	1.05	1.01	0.01	0.01
Traveling	2.99	1.11	0.99	0.01	0.01

In each aspect, minimum score is 0 and maximum score is 5 (0 stands for best, 5 stands for worst scenario). Disability evaluation was performed with the Oswestry disability index (ODI).

Table 2: Healthy life lost per period of time percentage, healthy life lost (days) and healthy life gained (days) in the first year after surgery in patients with lumbar degenerative disease and surgical treatment eligibility.

Basic daily activities aspects	Healthy life lost due to disability percentage					Healthy life lost due to disability measured in days					Healthy days gained on 1 st year after surgery	
	After surgery					After surgery						
	Prior to surgery (365 days)	1 st month (31 days)	2 nd -3 rd month (59 days)	4 th -6 th month (91 days)	7 th -12 th month (184 days)	Prior to surgery (365 days)	1 st month (31 days)	2 nd -3 rd month (59 days)	4 th -6 th month (91 days)	7 th -12 th month (184 days)		Healthy days lost on 1 st year
Pain	6.82	2.08	2.00	0.06	0.06	24.89	0.64	1.18	0.05	0.11	1.99	22.90
Personal care	4.96	2.16	2.02	0.06	0.06	18.10	0.67	1.19	0.05	0.11	2.03	16.08
Weight lifting	6.30	2.86	2.02	0.02	0.02	23.00	0.89	1.19	0.02	0.04	2.13	20.86
Deambulate	5.56	2.32	2.30	0.02	0.02	20.29	0.72	1.36	0.02	0.04	2.13	18.16
Sitting	6.40	2.36	2.12	0.08	0.08	23.36	0.73	1.25	0.07	0.15	2.20	21.16
Standing	6.06	2.44	2.02	0.02	0.02	22.12	0.76	1.19	0.02	0.04	2.00	20.12
Sleeping	5.24	2.30	2.00	0.06	0.06	19.13	0.71	1.18	0.05	0.11	2.06	17.07
Sexual civtivy	2.02	0.74	0.68	0.00	0.00	7.37	0.23	0.40	0.00	0.00	0.63	6.74
Social life	6.16	2.10	2.02	0.02	0.02	22.48	0.65	1.19	0.02	0.04	1.90	20.59
Travelling	5.98	2.22	1.98	0.02	0.02	21.83	0.69	1.17	0.02	0.04	1.91	19.92
	Percentage					Days						
Total	55.50	21.58	19.16	0.36	0.36	202.58	6.69	11.30	0.33	0.66	18.98	183.59

The total HDLL due to disability a year prior to surgery was 202.58 days. A year after surgery the total HDLL was estimated at 18.98 days, meanwhile the total HDLG was 183.59 days. Detailed description per BDAA per time period in *Table 2*.

Lumbar degenerative disease with surgical eligibility with no surgery performed, 17.21 HDLL due to disability on Likewise, a total of 32.75 HDLL were calculated between the second-to-third months after diagnosis, with no surgery performed, in contrast to 21.44 HDLG if surgery was performed. Among the fourth-to-sixth month, a total of 50.51 HDLL with no surgery, whilst 50.18 HDLG with surgery. The trend results were similar during the seventh-to-twelfth months: HDLL 102.12 and HDLG 101.46. Total HDLL in a year with no surgery is 202.58, meanwhile with surgery a total of 183.59 days were gained. Detailed description per BDAA per time period in *Table 3*.

Patients eligible for surgery treatment to whom no surgery was performed were estimated with a total of 3,297.54 HDLL due to disability. Patients treated with surgery were estimated with a total of 183.59 HDLG during their first year post-surgery and a total estimation of 2,988.51 HDLG overall. Detailed description per BDAA per time period in *Table 4*.

Patients with lumbar degenerative disease eligible for surgery were estimated with a total of 9.03 HYLL,

compared to 8.19 HYLG in patients to whom surgery was performed. *Table 5* provides the BDAA per time described.

DISCUSSION

The burden of the disease in a population is a term previously reported in the literature. There are several empirical and hypothetical health-interventions estimated in order to evaluate HYLG.^{20,21} In this preamble is the purpose of our manuscript, where we estimate the weight of lumbar degenerative surgical disease as well as the resulting HYLG after surgical treatment.

Some of the methodological strengths of this manuscript are the follow-up of patients up to 12 months; a follow-up that was evaluated periodically by the same Investigator and treating physician. This may assure the same clinical and surgical criteria on the expertise of the same medical specialist, maintaining an objective and consistent criteria application and data obtention. However, we must recognize that a 12-month follow-up clinical evaluation to conclude the HYLG overall may be still not enough follow-up to draw recovery conclusions in terms of HYLG. If this is the case, this may be a limitation of follow-up, since a 12-month post-surgical follow-up does not

necessarily represent the ongoing recovery of the patient, perhaps the expected.

There is no doubt that the BDAA with a higher HYLG are the ones that prior to surgical treatment were described with the most HYLL. This has a logical order in functionality recovery and may be interpreted as a high efficacy of the surgical procedure as a plausible and recommended option of treatment.

When comparing HYLL due to lumbar degenerative surgical disease with other chronic diseases such as diabetes or hypertension,²² values are not only similar but slightly higher, respectively. Nevertheless, during HYLL analysis the primary cause of HYLL in lumbar disease is disability itself, meanwhile in diabetes or hypertension the primary cause of HYLL is premature death. This difference of primary cause in HYLL

Table 3: Healthy life days lost and healthy life days gained during the first year, per period of time (prior and after surgery) in patients with lumbar degenerative disease and surgical treatment eligibility.

Basic daily activities aspects	Healthy days of life									
	1 st month (31 days)		2 nd -3 rd month (59 days)		4 th -6 th month (91 days)		7 th -12 th month (184 days)		1 year (365 days)	
	Lost before	Gained after	Lost before	Gained after	Lost before	Gained after	Lost before	Gained after	Lost before	Gained after
Pain	2.11	1.47	4.02	2.84	6.21	6.15	12.55	12.44	24.89	22.90
Personal care	1.54	0.87	2.93	1.73	4.51	4.46	9.13	9.02	18.10	16.08
Weight lifting	1.95	1.07	3.72	2.53	5.73	5.71	11.59	11.56	23.00	20.86
Deambulate	1.72	1.00	3.28	1.92	5.06	5.04	10.23	10.19	20.29	18.16
Sitting	1.98	1.25	3.78	2.53	5.82	5.75	11.78	11.63	23.36	21.16
Standing	1.88	1.12	3.58	2.38	5.51	5.50	11.15	11.11	22.12	20.12
Sleeping	1.62	0.91	3.09	1.91	4.77	4.71	9.64	9.53	19.13	17.07
Sexual activity	0.63	0.40	1.19	0.79	1.84	1.84	3.72	3.72	7.37	6.74
Social life	1.91	1.26	3.63	2.44	5.61	5.59	11.33	11.30	22.48	20.59
Traveling	1.85	1.17	3.53	2.36	5.44	5.42	11.00	10.97	21.83	19.92
Total	17.21	10.52	32.75	21.44	50.51	50.18	102.12	101.46	202.58	183.59

Table 4: Healthy life days lost and gained due to disability prior and after surgery, after a year and in life overall, in patients with lumbar degenerative disease and surgical treatment eligibility.

Basic daily activities aspects	Healthy life days lost		Healthy life years gained		
	Prior to surgery		After surgery		
	Per year	In life overall	1 st year	Per year after the 1 st year	In life overall
Pain	17.09	444.38	22.90	16.94	440.53
Personal care	12.43	323.18	16.08	12.28	319.30
Weight lifting	15.79	410.50	20.86	15.68	407.74
Deambulate	13.93	362.28	18.16	13.83	359.53
Sitting	16.04	417.01	21.16	15.86	412.33
Standing	15.19	394.86	20.12	15.09	392.24
Sleeping	13.13	341.43	17.07	12.98	337.51
Sexual activity	5.06	131.62	6.74	5.04	130.99
Social life	15.44	401.37	20.59	15.34	398.86
Traveling	14.99	389.65	19.92	14.89	387.11
Total	139.09	3,616.28	183.59	137.93	3,586.13

Table 5: Healthy life years lost and healthy life years gained per patient, prior and after surgery in patients with lumbar degenerative disease and surgical treatment eligibility.

Basic daily activities aspects	Healthy life years	
	Lost in life	Gained in life
	Prior to surgery	After surgery
Pain	1.22	1.21
Personal care	0.89	0.87
Weight lifting	1.12	1.12
Deambulate	0.99	0.99
Sitting	1.14	1.13
Standing	1.08	1.07
Sleeping	0.94	0.92
Sexual activity	0.36	0.36
Social life	1.10	1.09
Traveling	1.07	1.06
Total	9.91	9.83

among degenerative disease not only remarks the area of opportunity in each public health issue, but enhances the importance of a surgical intervention as an alternative that may recover HYLL in a clinically eligible population.

A total of 9.03 HYLL due to a lumbar-spine degenerative disease represents a vast negative impact in a patient’s life that, according to our mean of age (50.02 years-old) of disease incidence, it may be an overwhelming limitation in productivity, social, and personal wealth matters. Nevertheless, a total of 8.19 HYLG after surgical treatment, not only reflects the progress in medical and surgical techniques to treat patients, but also demonstrates that in surgical-eligible patients this results may not be transpolated or replicated with exclusive physical therapy and rehabilitation, since this conservative treatment option not only requires a higher amount of time-invested, but a possibility of increasing HYLL consequently, if not being successful due to the advanced degenerative disease.

From an economic perspective, a cost-effectiveness analysis should be necessary in order to identify the cost of every HYLG as well as the total productivity cost of each HYLL. From the patients’ social and personal perspective, the wealth-gained in interpersonal relationships and quality of life should be analyzed, yet with our obtained data this analysis is not possible to be estimated. We consider these results need further analysis with several other variables to consider, as

well as this presented results should be replicated and compared to other distinct surgical techniques that are also suitable to be performed in lumbar degenerative disease with surgical eligibility.

CONCLUSIONS

Our conclusion is that lumbar-spine degenerative disease has a high HYLL per patient. In carefully selected cases for surgical treatment, minimally invasive spine surgery (medial-central approach) may offer a high expectation of recovery measured by HYLG to the patient, a result that not only denotes an improvement in quality of care, but reflects medical progress in the spine surgery field that improves patient’s health and BDAA as a whole.

REFERENCES

1. Lozano R, Gómez-Dantés H, Pelcastre B, Ruelas MG, Montañez JC, Campuzano JC, et al Carga de la enfermedad en México, 1990-2010. Nuevos resultados y desafíos. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública /Secretaría de Salud; 2014. Disponible en: https://www.insp.mx/resources/images/stories/Produccion/pdf/150122_cargaEnfermedad.pdf
2. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud, Dirección General de Evaluación de Desempeño. Informe sobre la salud de los mexicanos 2015. Diagnóstico General de la Salud Poblacional. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informe-sobre-la-salud-de-los-mexicanos-2015>
3. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010. A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2095-128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
4. Salomon JA, Vos T, Hogan DR, Gagnon M, Naghavi M, Mokdad A, et al. Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2129-2143. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61680-8.
5. Alvis N, Valenzuela MT. Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. *Rev Méd Chile*. 2010; 138: 83-87. doi: 10.4067/S0034-98872010001000005.
6. Valencia-Mendoza A, Danese-dlSantos LG, Sosa-Rubí SG, Aracena-Genao B. Costo-efectividad de prácticas en salud pública: revisión bibliográfica de las intervenciones de la Iniciativa Mesoamericana de Salud. *Salud Pública Mex [Internet]*. 2011; 53: s375-s385. Disponible en: www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000900011&lng=es
7. Prieto L, Sacristán JA, Antoñanzas F, Rubio Terrés C, Pinto JL, Rovira J. Análisis coste-efectividad en la

- evaluación económica de intervenciones sanitarias. *Med Clin (Barc)*. 2004; 122: 505-510. Disponible en: https://fundaciongasparcasal.org/wp-content/uploads/2021/05/coste-efectividad_intervenciones.pdf
8. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006; 40: 150-158. doi: 10.1016/S0048-7120(06)74881-2.
 9. Fairbank JC, Pynsent PB, The Oswestry disability index. *Spine*. 2000; 25: 2940-2952. doi: 10.1097/00007632-200011150-00017
 10. Medical Criteria. Índice de discapacidad de Oswestry (ODI) versión 2.0 o Cuestionario de Discapacidad de Oswestry para Dolor de Espalda. Disponible en: http://medicalcriteria.com/es/criterios/neuro_oswestry_es.htm
 11. Partida Bush V. La transición demográfica y el proceso de envejecimiento en México. *Pap Poblac [Internet]*. 2005; 11: 9-27. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252005000300002&lng=es&tng=es
 12. Vera Bolaños M. Revisión crítica a la teoría de la transición epidemiológica. *Pap Poblac [Internet]*. 2000; 6: 179-206. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252000000300009&lng=es&nrm=iso
 13. Casado Morales MI, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*. 2008; 19: 379-392. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007&lng=es
 14. Palomino Agudo B, Jiménez Comes L, Ferrero Méndez A. El dolor lumbar en el año 2009. *Rehabilitación*. 2010; 44: 69-81.
 15. Uribe Cárdenas R. Dolor lumbar: una aproximación general basada en la evidencia. *Universitas Médica [Internet]*. 2008; 49: 509-520. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231018741006>
 16. Chan AK, Bisson EF, Bydon M, Glassman SD, Foley KT, Potts EA, et al. A comparison of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and decompression alone for degenerative lumbar spondylolisthesis. *Neurosurg Focus*. 2019; 46: E13. doi: 10.3171/2019.2.FOCUS18722.
 17. Al-Khouja LT, Baron EM, Johnson JP, Kim TT, Drazin D. Cost-effectiveness analysis in minimally invasive spine surgery. *Neurosurg Focus*. 2014; 36: E4. doi: 10.3171/2014.4.FOCUS1449.
 18. Malo-Camacho VH, Bañuelos-Díaz GE, Martínez-Velázquez VH, López-Ortega L, Malo-Macías O, Villarreal-Ríos E, et al. Universal approach for full endoscopic decompression and percutaneous transpedicular fixation of the lumbar spine: A medial central approach (ACM). *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100: e26310. doi: 10.1097/MD.00000000000026310.
 19. Consejo Nacional de Población y Vivienda. Proyecciones de la población de México y las Entidades Federativas 2016-2050. República Mexicana. http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Cuadernillos/33_Republica_Mexicana/33_RMEX.pdf
 20. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Pública Méx [Internet]*. 2013; 55: 580-594. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013001000007&lng=es
 21. GBD 2016 Neurology Collaborators. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol*. 2019; 18: 459-480. doi: 10.1016/S1474-4422(18)30499-X.
 22. Villarreal-Ríos E, Montoya-Cruz G, Vargas-Daza ER, Galicia-Rodríguez L, Escorcia-Reyes V, Cu-Flores LA. Vida saludable perdida por discapacidad aguda, crónica y muerte prematura en hipertensión arterial. *Arch Cardiol Méx*. 2021; 91: 202-207. doi: 10.24875/ACM.20000140.

Ethical considerations: no human or animal experiments have been performed. Likewise, the authors declare that no patient data appear in this article.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interest with respect to this work.

Funding: this research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors. The authors did not receive support from any organization for the submitted work.



Enero-Marzo 2024
Vol. 2, núm. 1 / pp. 34-39

Recibido: 04 de Diciembre de 2023
Aceptado: 19 de Enero de 2024

doi: 10.35366/114910

Hiperostosis esquelética idiopática difusa, factor de riesgo para fractura cervical: una enfermedad subdiagnosticada

Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, risk factor for cervical fracture: an underdiagnosed disease

Oscar Cayetano Herrera Rodríguez,^{*,‡} Daniel Arceo Venegas,^{*,§}
Eker Edein Jiménez Chávez,[¶] José David Coria Reyes^{*,||}

Palabras clave:

hiperostosis esquelética
idiopática difusa, fractura
cervical, enfermedad de
Forestier, hiperostosis
esquelética, fractura vertebral.

Keywords:

*diffuse idiopathic skeletal
hyperostosis, cervical
fracture, Forestier disease,
skeletal hyperostosis,
vertebral fracture.*

RESUMEN

Introducción: la hiperostosis esquelética idiopática difusa (DISH, por sus siglas en inglés) se define como una enfermedad sistémica caracterizada por una entesopatía que puede afectar tanto a la columna vertebral como a estructuras extraespinales. La importancia de las fracturas vertebrales con DISH recae en que el mecanismo de lesión tiende a ser, en su mayoría de baja intensidad, desde una posición de pie o sedestación. El objetivo de esta revisión fue encontrar actualizaciones respecto a DISH y su relación con las fracturas a nivel cervical, diagnóstico y manejo, para así poder conocer y mejorar los aspectos como retraso en el diagnóstico y la lesión neurológica asociada. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática de la literatura en cuatro plataformas diferentes, entre ellas PubMed, SciELO, Google Scholar y ScienceDirect comprendido de 2010 a 2023. De 26 artículos se tomaron como excluyentes artículos no relacionados al área médica, como aquellos que sólo describieron DISH. **Resultados:** de 26 artículos revisados, 15 cumplieron con criterios de inclusión para esta revisión sistemática, con un enfoque en la asociación de fracturas cervicales con DISH, descripción y desarrollo de la patología. Donde se concluyó que no hay predominio en ambos sexos, las fracturas en columna cervical en su mayoría son por trauma trivial, retraso en el diagnóstico definiéndose como mayor a 24 horas después de la lesión, compromiso neurológico, Frankel C, y disfagia como uno de los síntomas principales en DISH a nivel cervical. El manejo quirúrgico temprano muestra mejoría de los síntomas a los siete días. Se opta por la descompresión posterior, debido a la mala calidad ósea por DISH, la cual muestra aflojamiento de material como complicación por manejo de vía anterior. **Conclusión:** las fracturas cervicales en asociación a DISH en un porcentaje de los estudios son pasadas por alto en los traumas de baja energía. El nivel cervical no es el más frecuente de fracturas en comparación a torácico y lumbar. Sin embargo, es el que cursa con mayor compromiso neurológico al momento de la lesión. Se observó que en la columna cervical hay parálisis grave inmediatamente después de la lesión, inclusive sin fractura de la columna posterior, las fracturas a este nivel se consideran inestables. Para el diagnóstico ante la ausencia de síntomas, criterios diagnósticos de DISH, trauma trivial, es recomendable hacer una TAC o RM. Se muestran mejores resultados con un diagnóstico oportuno, menor a 24 horas; en

* Residente de tercer año.

Hospital IMSS-Bienestar Los
Mochis "Dr. Jesús Kumate
Rodríguez". Los Mochis, Sinaloa.

‡ ORCID: 0009-0004-5612-5213

§ ORCID: 0009-0001-1874-1486

¶ Residente de segundo año. Unidad
Médica de Alta Especialidad, Centro
Médico Nacional de Occidente,
IMSS. Guadalajara, Jalisco.

ORCID: 0009-0007-0430-4975

|| Residente de tercer año. Hospital
General de Tapachula "Dr. Manuel
Velasco Suárez". Tapachula, Chiapas.
ORCID: 0009-0008-3875-7275

Correspondencia:

Oscar Cayetano Herrera Rodríguez
E-mail: oscar.caye.hero@gmail.com

Citar como: Herrera ROC, Arceo VD, Jiménez CEE, Coria RJD. Hiperostosis esquelética idiopática difusa, factor de riesgo para fractura cervical: una enfermedad subdiagnosticada. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 34-39. <https://dx.doi.org/10.35366/114910>



sospecha de fractura cervical en asociación a DISH, la descompresión temprana muestra mejores resultados respecto a la lesión neurológica. Se reserva el manejo conservador en pacientes con comorbilidades severas.

ABSTRACT

Introduction: diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) is defined as a systemic disease characterized by an enthesopathy that can affect both the spinal column and extraspinal structures. The importance of vertebral fractures with DISH lies in the fact that the mechanism of injury tends to be, mostly of low intensity, from a standing or sitting position. The objective of this review was to find updates regarding DISH and its relationship with cervical fractures, diagnosis and management, in order to understand and improve aspects such as delay in diagnosis and associated neurological injury. **Material and methods:** a systematic review of the literature was carried out on 4 different platforms, including PubMed, Scielo, Google Scholar and Science Direct from 2010 to 2023. Of 26 articles, articles not related to the medical area were taken as excluded, such as those they only described DISH. **Results:** of 26 articles reviewed, 15 met inclusion criteria for this systematic review, with a focus on the association of cervical fractures with DISH, description and development of pathology. Where it was concluded that there is no predominance in both sexes, cervical spine fractures are mostly due to trivial trauma, delay in diagnosis being defined as greater than 24 hours after the injury, neurological compromise, Frankel C, and dysphagia as one of the the main symptoms in DISH at the cervical level. Early surgical management shows improvement in symptoms after 7 days. Posterior decompression was chosen, due to the poor bone quality due to DISH, which shows loosening of material as a complication due to anterior approach management. **Conclusion:** cervical fractures in association with DISH in a percentage of studies are overlooked in low energy traumas. The cervical level is not the most frequent for fractures compared to the thoracic and lumbar. However, it is the one with the greatest neurological compromise at the time of the injury. It was observed that there is severe paralysis in the cervical spine immediately after the injury, even without a fracture of the posterior column; fractures at this level are considered unstable. For diagnosis in the absence of symptoms, diagnostic criteria for DISH, trivial trauma, it is advisable to perform a CT or MRI. Better results are shown, with a timely diagnosis, less than 24 hours, in suspected cervical fracture in association with DISH, early decompression shows better results, with respect to neurological injury. Conservative management is reserved for patients with severe comorbidities.

INTRODUCCIÓN

La hiperostosis esquelética idiopática difusa (DISH) se define como la calcificación-osificación del ligamento longitudinal común anterior (LLCA), de etiología aún desconocida, sin otros cambios degenerativos, la mayoría de los casos cursan de manera asintomática o con mínimos síntomas, como dolor articular leve y dolor de espalda.¹

Descrita como una entidad propia por primera vez por Forestier y Rotes-Querol en 1950, nombrándole “hiperostosis anquilosante senil de la columna” para referirse al conjunto de trastornos reumatológicos encontrados en la población anciana. En 1971 Forestier y Lagier omiten el término “senil”, para 1975 Resnick publica un estudio de localizaciones extraespinales y mostrando su elevada prevalencia, acuñando el nombre de *diffuse idiopathic skeletal hyperostosis* (DISH), “hiperostosis esquelética idiopática difusa”, término más aceptado en la actualidad.²

Los factores de riesgo para el desarrollo de DISH que han sido encontrados en la actualidad son desórdenes metabólicos (diabetes mellitus, hipertensión arterial, síndrome metabólico, hiperuricemia, gota, etcétera), edad mayor a 50 años, sin predominancia de ambos sexos.^{3,4}

Se ha sugerido que se necesitan aproximadamente 10 años desde el inicio de la osificación a su plena expresión radiológica, por lo cual un diagnóstico temprano es difícil.³

Hiroyuki Katoh y colaboradores encontraron de una población de 285, 84 pacientes con fractura a nivel cervical asociada con DISH, 23.8% cursó con retraso en el diagnóstico y 76.8% cursó con lesión a la médula espinal al momento de la fractura.⁵

La importancia de las fracturas vertebrales con DISH recae en que el mecanismo de lesión tiende a ser, en su mayoría de baja intensidad, desde una posición de pie o sedestación,⁵ por lo que la población mexicana no debe pasar desapercibida padeciendo

18.3% diabetes mellitus diagnosticada, 29.4% hipertensión arterial y 75.2% de mayores de 20 años con sobrepeso y obesidad.⁶⁻⁸

El objetivo de esta revisión fue encontrar actualizaciones respecto a DISH y su relación con las fracturas a nivel cervical, diagnóstico y manejo, para así poder conocer y mejorar los aspectos como retraso en el diagnóstico y la lesión neurológica asociada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en cuatro plataformas diferentes, PubMed, SciELO, Google Scholar y ScienceDirect comprendido de 2010 a 2023. De 26 artículos se tomaron como excluyentes artícu-

los no relacionados al área médica, aquellos que sólo describieron DISH. Se incluyeron 15 artículos, tres de los que se habla sobre los comórbidos de la población mexicana, dos reportes de caso, tres que mencionan la etiología, factores de riesgo, epidemiología y mecanismo de lesión, tres que describen la asociación de fracturas cervicales a DISH, tres que hablan sobre las características radiológicas de DISH en columna cervical y uno que explica el resultado quirúrgico temprano.

RESULTADOS

De 26 artículos revisados, 15 cumplieron con criterios de inclusión para esta revisión sistemática, con un enfoque en la asociación de fracturas cervicales con

Tabla 1: Principales características radiológicas sugeridas para diagnóstico de DISH.

Autores que las definen	Número de puentes óseos entre cuerpos vertebrales	Entesopatía periférica	Involucramiento de ASI
Resnick y Niwayama	4 en vértebras torácicas	No requerida	No involucra
Arlet y Mazieres	3 en columna torácica baja	No requerida	Osificación cercana o alojada en ASI
Utsinger	4 en columna toracolumbar	No requerida	Si involucra ASI no es criterio de exclusión
DISH definitivo	2 en columna toracolumbar	Entesopatía bilateral	
Probable DISH	2 en columna toracolumbar	No requerida	
Posible DISH	Ninguno	Entesopatías simétricas preferiblemente en más de 2 sitios anatómicos	
Rogers y Waldron	3 en columna torácica	Calcificación periférica u osificación de ligamentos y/o entesis	No referida

ASI = articulación sacroiliaca. DISH = hiperostosis esquelética idiopática difusa.

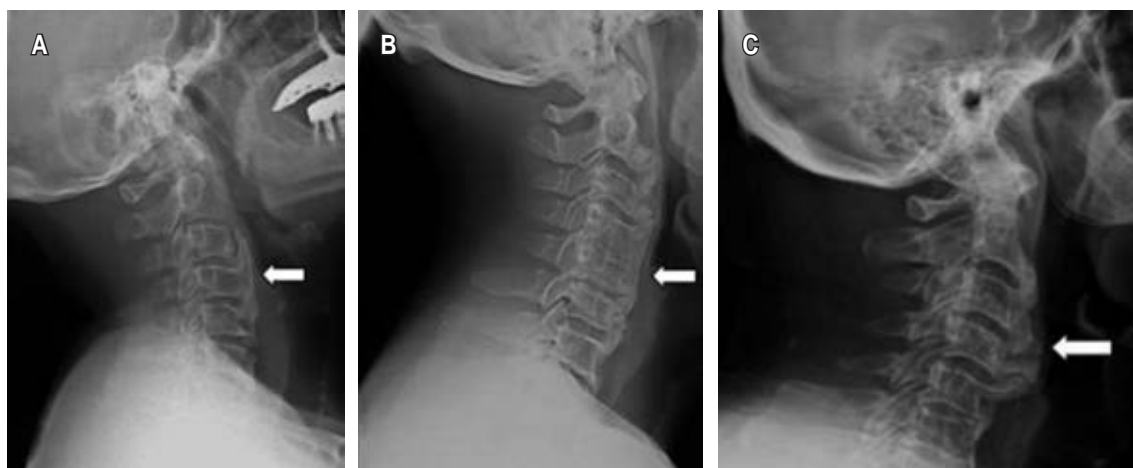


Figura 1: A) Osteofito anterior en C4. B) Engrosamiento y osificación de ligamento longitudinal anterior. C) Paciente con hiperostosis esquelética idiopática difusa.

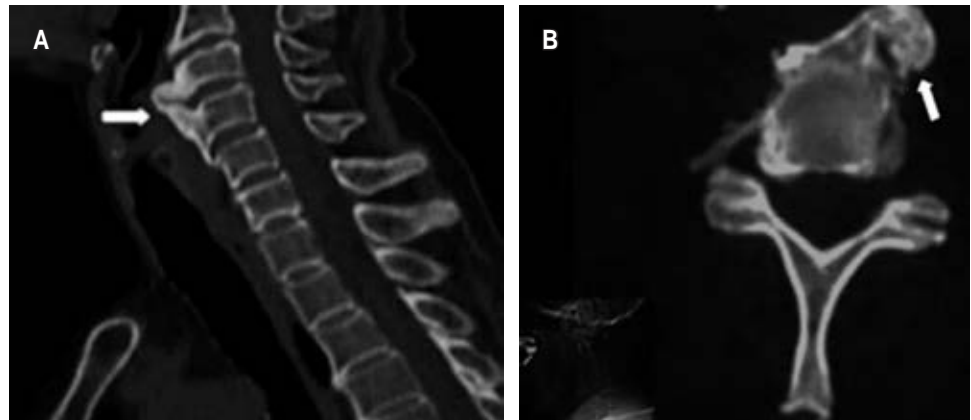


Figura 2:

A) Osteofito largo anterior de C3-C4. **B)** Osteofito largo anterolateral.

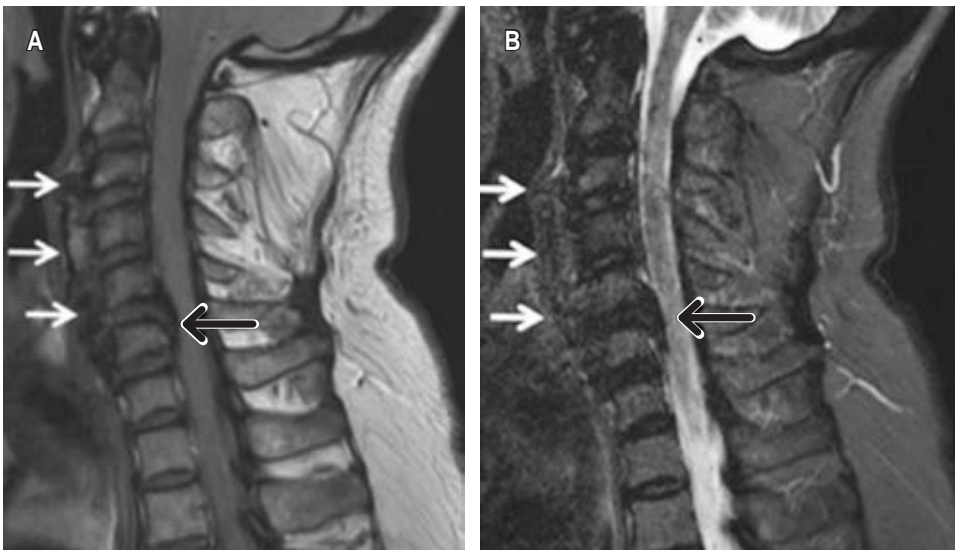


Figura 3:

A) Puentes gruesos confluentes de hueso anteriores de C3-C6 con osificación de ligamento longitudinal posterior en T1. **B)** Secuencia en T2.

DISH, descripción y desarrollo de la patología. Donde se concluyó que no hay predominio en ambos sexos, las fracturas en columna cervical en su mayoría son por trauma trivial, retraso en el diagnóstico definiéndose como mayor a 24 horas después de la lesión, compromiso neurológico, Frankel C y disfagia como uno de los síntomas principales en DISH a nivel cervical. El manejo quirúrgico temprano muestra mejoría de los síntomas a los siete días. Se opta por la descompresión posterior, debido a la mala calidad ósea por DISH, la cual muestra aflojamiento de material como complicación por manejo de vía anterior.

DISCUSIÓN

De manera tradicional se ha descrito que DISH es la osificación del ligamento longitudinal anterior (LLA),

sin embargo, existen estudios en cadáveres que demuestran que LLA todavía estaba presente en la línea media sin formación de hueso nuevo, mostrando un desplazamiento hacia el lado contralateral.⁹

Debe considerarse DISH como factor de riesgo para fractura de columna cervical y deterioro neurológico asociadas a trauma menor.¹⁰ Previo al trauma menor las personas que cursan con DISH suelen ser asintomáticas. Sin embargo, en caso de presentarse, los principales síntomas son disfagia y obstrucción de vías respiratorias.¹¹

El riesgo para fracturas cervicales es cuatro veces más frecuente en la columna anquilosada por DISH, teniendo alto riesgo de inestabilidad y lesión a la médula espinal asociada. Las fracturas más comúnmente encontradas en estos pacientes son de tipo hiperextensión (AOSpine-B3) y con desplazamiento (AOSpine-C).¹²

El diagnóstico de DISH en todos los casos se puede realizar con radiografías simples, aunque se pueden hacer estudios adicionales como TAC y resonancia magnética (RM).¹³

Cabe mencionar que las fracturas cervicales en DISH ocurren principalmente a nivel de los discos intervertebrales. La columna cervical es el segundo segmento más afectado, siendo C5 y C6 los cuerpos vertebrales más afectados.^{2,14}

Dentro de las características radiográficas para diagnosticar DISH se pueden encontrar criterios de diversos autores. Sin embargo, en la actualidad prevalecen los de Resnick-Niwayama, aunque estos criterios se limitan a identificar pacientes en la etapa avanzada de la enfermedad (*Tabla 1*).¹³

Se pueden identificar diferentes signos en los estudios de imagen que pueden orientar al diagnóstico de DISH antes de que avance más la enfermedad. En un inicio el proceso de hiperostosis se desarrolla en la plataforma inferior del cuerpo anterior de la vértebra dando como resultado el signo “de la gota que cae” (*Figura 1*).¹⁴

Posteriormente el tejido óseo crece formando espolones o entesofitos y se expanden a la plataforma superior del cuerpo, formando así los característicos puentes intervertebrales y otros signos como “cera de vela derretida” y “pico de loro” (*Figuras 2 y 3*).¹⁴

En el tratamiento de las fracturas cervicales es crucial la descompresión temprana para determinar el resultado clínico, inclusive si sólo hay como síntoma una disfagia leve preoperatoria.

Dentro del estudio de E. Okada y colaboradores se optó por manejo con fusión posterior. Se recomienda el manejo de tres niveles arriba y tres niveles abajo más debido a la mala calidad ósea, aflojamiento de material relacionado al manejo por vía anterior.^{13,15}

CONCLUSIÓN

Las fracturas cervicales en asociación a DISH en un porcentaje de los estudios son pasadas por alto en los traumas de baja energía.

El nivel cervical no es el más frecuente de fracturas en comparación a torácico y lumbar. Sin embargo, es el que cursa con mayor compromiso neurológico al momento de la lesión.

Se observó que en la columna cervical hay parálisis grave inmediatamente después de la lesión, inclusive sin fractura de la columna posterior, las fracturas a este nivel se consideran inestables.

Para el diagnóstico ante la ausencia de síntomas, criterios diagnósticos de DISH, trauma trivial, es recomendable hacer una TAC o RM.

Se muestran mejores resultados, con un diagnóstico oportuno, menor a 24 horas, en sospecha de fractura cervical en asociación a DISH, la descompresión temprana, muestra mejores resultados, respecto a la lesión neurológica. Se reserva el manejo conservador en pacientes con comorbilidades severas.

REFERENCIAS

1. Ghisi JP, Olmedo Plata C. Resolución del caso. Rev Asoc Arg Ort y Traumatol [Internet]. 2018; 83: 131-133. Disponible en: <https://mail.raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/838>
2. Quillo-Olvera J. Síndrome de Forestier: reporte de un caso y revisión de la literatura. Acta Ortop Mex [Internet]. 2014; 28: 49-53. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022014000100010&lng=es
3. Mader R, Verlaan JJ, Buskila D. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: clinical features and pathogenic mechanisms. Nat Rev Rheumatol [Internet]. 2013; 9: 741-750. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24189840/>
4. Luo TD, Varacallo M. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis [Updated 2023 Aug 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538204/>
5. Katoh H, Okada E, Yoshii T, Yamada T, Watanabe K, Katsumi K, et al. A comparison of cervical and thoracolumbar fractures associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis-A nationwide multicenter study. J Clin Med [Internet]. 2020; 9: 208. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31940926/>
6. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. Salud Publica Mex [Internet]. 2023; 65: s163-s168. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/doctos/analiticos/21-Diabetes-EN SANUT2022-14832-72458-2-10-20230619.pdf>
7. Campos-Nonato I, Oviedo-Solís C, Vargas-Meza J, Ramírez-Villalobos D, Medina-García C, Gómez-Álvarez E, et al. Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. Salud Publica Mex [Internet]. 2023; 65: s169-s1680. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/doctos/analiticos/22-Hipertension.arterial-ENSANUT2022-14779-72515-3-10-20230619.pdf>
8. Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia

- de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2023; 65: s238-s247. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/doctos/analiticos/31-Obesidad.y.riesgo-ENSANUT2022-14809-72498-2-10-20230619.pdf>
9. Kuperus JS, Smit EJM, Pouran B, van Hamersvelt RW, van Stralen M, Seevinck PR, et al. Anterior longitudinal ligament in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: ossified or displaced? *J Orthop Res* [Internet]. 2018; 36: 2491-2496. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29667228/>
 10. Kobayashi K, Okada E, Yoshii T, Tsushima M, Yamada T, Watanabe K, et al. Risk factors for delayed diagnosis of spinal fracture associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: a nationwide multiinstitution survey. *J Orthop Sci* [Internet]. 2021; 26: 968-973. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0949265820303341>
 11. Lofrese G, Scerrati A, Balsano M, Bassani R, Cappuccio M, Cavallo MA, et al. Surgical treatment of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) involving the cervical spine: Technical nuances and outcome of a multicenter experience. *Global Spine J* [Internet]. 2022; 12: 1751-1760. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33590802/>
 12. Quintero-González DC, Arbeláez-Cortés A, Rueda JM. Características clínico-radiológicas de la hiperostosis esquelética idiopática difusa en 2 centros médicos de Cali, Colombia: reporte de 24 casos. *Rev Colomb Reumatol* [Internet]. 2020; 27: 80-87. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-caracteristicas-clinico-radiologicas-hiperostosis-esqueletica-idiopatica-S0121812320300128>
 13. Okada E, Shimizu K, Kato M, Fukuda K, Kaneko S, Ogawa J, et al. Spinal fractures in patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: Clinical characteristics by fracture level. *J Orthop Sci* [Internet]. 2019; 24: 393-399. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30415821/>
 14. Mader R, Baraliakos X, Eshed I, Novofastovski I, Bieber A, Verlaan JJ, et al. Imaging of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH). *RMD Open* [Internet]. 2020; 6: e001151. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32111653/>
 15. Tsuji O, Suda K, Takahata M, Matsumoto-Harmon S, Komatsu M, Menjo Y, et al. Early surgical intervention may facilitate recovery of cervical spinal cord injury in DISH. *J Orthop Surg (Hong Kong)* [Internet]. 2019; 27 (1): 230949901983478. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2309499019834783>

Conflicto de intereses: ninguno.



Enero-Marzo 2024
Vol. 2, núm. 1 / pp. 40-47

Recibido: 29 de Enero de 2024
Aceptado: 31 de Enero de 2024

doi: 10.35366/114911

Impacto del manejo ortopédico incluida la cirugía de columna, en la evolución de pacientes con púrpura trombocitopénica protrombótica: una perspectiva clínica

Impact of orthopedic management, including spine surgery, on the outcome of patients with prothrombotic thrombocytopenic purpura: a clinical perspective

Fidel Ángel Lira-González,^{*,‡,§} José María Jiménez-Ávila,[¶] Pedro Misael Ruiz-Alonso,^{*,||} Lizbeth García-Lamas,^{*,**} Diana García-Hernández,^{*,‡,##} Sandra Guzmán-Silahua,^{*,§§,¶¶} Benjamín Rubio-Jurado,^{*,***} Arnulfo Hernán Nava-Zavala^{*,§§,###}

Palabras clave:
púrpura trombocitopénica protrombótica, manejo ortopédico, cirugía.

Keywords:
prothrombotic thrombocytopenic purpura, orthopedic management, surgery.

RESUMEN

La púrpura trombocitopénica protrombótica (PTT) es una enfermedad rara pero grave caracterizada por la formación de trombos en la microvasculatura, que lleva a trombocitopenia severa y anemia hemolítica microangiopática. La patogénesis de la PTT se centra en la deficiencia de la metaloproteasa ADAMTS13, que es crucial para la regulación del factor de von Willebrand y la prevención de la formación excesiva de trombos. El diagnóstico se basa en hallazgos clínicos y de laboratorio, incluida la actividad reducida de ADAMTS13 y la presencia de autoanticuerpos en casos adquiridos. La relación entre la PTT y la cirugía ortopédica es compleja, dada la potencial exacerbación de la microangiopatía trombótica por el estrés quirúrgico y el daño endotelial. Se discuten casos documentados donde la PTT se manifestó tras procedimientos ortopédicos, sugiriendo un vínculo entre la cirugía y la activación de la patología subyacente de la PTT. El manejo de pacientes con PTT en el contexto ortopédico requiere un enfoque cuidadoso, especialmente en la selección de fármacos antiagregantes y profilaxis antimicrobiana, debido a su potencial para desencadenar o exacerbar la PTT. La educación y la conciencia sobre los riesgos asociados con la cirugía en pacientes con PTT son cruciales para prevenir complicaciones y mejorar los resultados. En conclusión, se enfatiza la importancia de un enfoque multidisciplinario en el manejo de pacientes con PTT sometidos a procedimientos ortopédicos, incluida la cirugía de columna. La identificación de factores de riesgo, el monitoreo cuidadoso y la colaboración entre hematólogos y ortopedistas son fundamentales para minimizar los riesgos y optimizar la atención de estos pacientes.

ABSTRACT

Prothrombotic thrombocytopenic purpura (PTT), a rare but severe disease characterized by thrombus formation in the microvasculature, leading to severe thrombocytopenia and microangiopathic hemolytic

Citar como: Lira-González FÁ, Jiménez-Ávila JM, Ruiz-Alonso PM, García-Lamas L, García-Hernández D, Guzmán-Silahua S, et al. Impacto del manejo ortopédico incluida la cirugía de columna, en la evolución de pacientes con púrpura trombocitopénica protrombótica: una perspectiva clínica. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 40-47. <https://dx.doi.org/10.35366/114911>



* Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud, Centro Médico Nacional de Occidente, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada del Instituto Mexicano del Seguro Social. Guadalajara, Jalisco, México.

‡ Programa Nacional de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

§ ORCID: 0009-0002-2395-9049

¶ Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0000-0002-5532-5318

|| Programa de Doctorado en Farmacología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Programa Nacional de Posgrados de Calidad, CONACyT. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0009-0000-3367-4210

** Servicio Social, Centro Universitario Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0009-0006-9326-5092

†† ORCID: 0009-0000-2812-3318

§§ Programa Internacional de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

¶¶ ORCID: 0000-0002-8751-2994

*** Departamento Clínico de Hematología, División de Onco-Hematología, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social. Guadalajara, Jalisco, México.

ORCID: 0000-0002-5138-8063

††† Departamento de Inmunología y Reumatología del Hospital General de Occidente, Secretaría de Salud Jalisco. Guadalajara, Jalisco, México. ORCID: 0000-0003-3061-521X

Correspondencia:

Dr. Arnulfo Hernán Nava-Zavala

E-mail: navazava@yahoo.com.mx

anemia. The pathogenesis of PTT centers on deficiency of the metalloprotease ADAMTS13, which is crucial for the regulation of von Willebrand factor and prevention of excessive thrombus formation. Diagnosis is based on clinical and laboratory findings, including reduced ADAMTS13 activity and the presence of autoantibodies in acquired cases. The relationship between PTT and orthopedic surgery is complex, given the potential exacerbation of thrombotic microangiopathy by surgical stress and endothelial damage. Documented cases are discussed where PTT manifested after orthopedic procedures, suggesting a link between surgery and activation of the underlying PTT pathology. Management of patients with PTT in the orthopedic setting requires a careful approach, especially in the selection of antiplatelet drugs and antimicrobial prophylaxis, due to their potential to trigger or exacerbate PTT. Education and awareness of the risks associated with surgery in patients with PTT are crucial to prevent complications and improve outcomes. In conclusion, the importance of a multidisciplinary approach in the management of patients with PTT undergoing orthopedic procedures, including spine surgery, is emphasized. Identification of risk factors, careful monitoring, and collaboration between hematologists and orthopedists are critical to minimize risks and optimize the care of these patients.

INTRODUCCIÓN

Se trata de microangiopatía trombótica con baja incidencia, con una prevalencia de 0.5 a 2 casos por millón de habitantes a nivel mundial; esta enfermedad se encuentra relacionada con una deficiencia severa de la metaloproteasa del factor de von Willebrand (FvW), la ADAMTS13 (desintegrina y metaloproteinasa 13 con repeticiones de trombospondina de tipo I). La púrpura trombocitopénica protrombótica (PTT) se caracteriza por presentar anemia hemolítica microangiopática, trombocitopenia grave e isquemia orgánica provocada por la formación de trombos en la microvasculatura, afectando de manera importante al sistema nervioso.^{1,2}

La PTT puede clasificarse según el mecanismo que ocasiona la deficiencia de la enzima ADAMTS13, ya sea congénita (hereditaria), también conocida como síndrome de Upshaw-Schulman, o adquirida (inmunomediada), siendo esta última la más común y clasificada como primaria cuando no existe un trastorno asociado, o secundaria, cuando se puede asociar a una causa comprobable, como infecciones, enfermedades autoinmunes, cáncer, trasplantes fármacos antiplaquetarios, inmunosupresores, VIH y embarazo.^{3,4}

EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia anual de PTT a nivel mundial se estima desde uno a nueve casos por millón de habitantes aproximadamente, mientras que la prevalencia va desde 1 a 13 casos por millón de habitantes, siendo más común en Europa, específicamente en Francia.^{5,6}

Se cree que las diferencias en la incidencia se deben a las características genéticas de las distintas poblaciones, esto último se refuerza con la información obtenida de reportes en Estados Unidos, ya que en este país la incidencia anual es de 2,99 casos por millón cada año en adultos, con una inclinación ocho veces mayor hacia los afroamericanos.²

Dejando atrás la incidencia, es importante recalcar que la presentación más común de esta patología es la PTT adquirida primaria, aproximadamente abarcando 90-95% de los casos diagnosticados por año,² sobreponiéndose a la PTT congénita ya que ésta abarca 5% de los casos diagnosticados por año, además de

que se distingue por la variante en la edad de aparición que se desarrolla en su mayoría antes de los 10 años.²

Aunque es una enfermedad rara, tiene una mortalidad mayor a 90% si el paciente no recibe el tratamiento adecuado, pero actualmente la mortalidad es inferior a 10%, que suele ocurrir en los primeros días posteriores al diagnóstico.⁷⁻⁹

FISIOPATOLOGÍA

La PTT, condición que puede ser congénita y adquirida, comparte una fisiopatología uniforme pese a sus diferentes etiologías, se caracteriza por ser una microangiopatía trombótica (MAT) en la que se observa una microtrombosis ampliamente diseminada en los vasos de pequeño calibre que conduce a un cuadro clínico que resulta en trombocitopenia de consumo, hemólisis mecánica con esquistocitos en sangre periférica (cabe aclarar que la ausencia del hallazgo de esquistocitos no reportados de manera inicial no descarta el diagnóstico de MAT, puesto que se han encontrado casos en los que no se detectan estos fragmentos eritrocitarios de manera inicial)¹⁰ y daño orgánico afectando principalmente al tejido cerebral, cardíaco, renal y al tracto gastrointestinal.^{11,12}

PTT congénita

También conocido como síndrome de Upshaw-Schulman, se trata de una afección autosómica recesiva con mutaciones bialélicas en el gen ADAMTS13, en donde se han encontrado más de 200 mutaciones causales que producen esta deficiencia. Entre ellas, las más comunes de encontrar son por delección, mutaciones en el sitio de inserción, en el sitio de empalme y mutaciones *de novo*.² Lamentablemente, la mortalidad en este grupo de población afectada, aumenta considerablemente porque pese al diagnóstico previo a los 10 años, se ha encontrado que la esperanza de vida en pacientes menores de 10 años es de 92% frente a 99% de la población estadounidense, a los 40 años la supervivencia estimada de los afectados fue de 82% frente a 96% de la población estadounidense. Por lo que la esperanza de vida se ve radicalmente disminuida cuando no existe un adecuado tratamiento profiláctico. Dentro de este estudio también se encontró que al menos un tercio de los pacientes de 40 años o más, habían presentado una o más de las complicaciones más frecuentes que se manifiestan en estos pacientes (evento vascular cerebral, infarto al miocardio y lesión renal aguda).¹³

PTT adquirida

Cuando se habla de PTT adquirida se ha asociado a un evento autoinmune, el cual puede ser desencadenado por fármacos, vacunas e incluso patologías previas. Este evento se caracteriza por el desarrollo de autoanticuerpos de IgG dirigidos específicamente contra la enzima ADAMTS13, que provocan el descenso de esta enzima, principalmente inhibiendo su actividad sobre el factor de von Willebrand, y por consecuencia, condicionando un estado de formación trombótico en el organismo.^{2,14}

También hay otros factores precipitantes asociados al desarrollo de este tipo de PTT, algunas infecciones, cirugías, embarazo y trasplantes, siendo las situaciones más conocidas por desencadenar la enfermedad. Pues estos estímulos pueden alterar la función inmunológica del cuerpo llevando a un incremento en la producción de ADAMTS13, agregando a la lista también condiciones como cáncer y ciertas enfermedades autoinmunes como lupus, síndrome de Sjögren, tiroiditis de hashimoto, artritis reumatoide, psoriasis, por mencionar algunas. Es crucial, por lo tanto, evaluar y abordar estos factores que pueden desencadenar o exacerbar la PTT.^{15,16}

Factores de riesgo relacionados con el PTT: previo a la cirugía ortopédica y de columna

Al hacer la revisión bibliográfica no se encuentran condiciones ortopédicas asociadas a la PTT y en estos pacientes pueden encontrarse las patologías ortopédicas que corresponden por grupo etario y los factores de riesgo generales. De esta forma en los pacientes con PTT puede presentarse la necesidad de eventos terapéuticos con intervención quirúrgica ortopédica incluyendo la cirugía de columna.

Factores de riesgo relacionados con el desarrollo de PTT después de cirugía ortopédica y de columna

Cirugías

La información disponible al respecto se vincula principalmente a reportes de casos en los que la línea del tiempo permite ubicar como primer evento la cirugía ortopédica, en pacientes sin diagnóstico de PTT al momento de la evaluación preoperatoria. El factor común de estos informes es el reconocimiento diagnóstico de la PTT en cualquiera de sus subgrupos en una temporalidad claramente postquirúrgica.

La aparición de PTT postoperatoria es poco frecuente, documentado sobre todo tras procedimientos vasculares, cardíacos y gastrointestinales. Al realizar la búsqueda específica para casos asociados a eventos de cirugía ortopédica incluyendo hasta 2018, se encuentran cuatro informes de casos que cumplen con la temporalidad de aparición posterior a cirugía ortopédica, de columna y algunos procedimientos asociados actualmente relacionados con la medicina regenerativa, tal es el caso del trasplante de células madre de sangre y médula ósea, pueden aumentar el riesgo de PTT.¹⁷⁻¹⁹

Se desconoce la patogénesis de PTT postoperatoria; hipotéticamente el daño endotelial que se genera en el momento de la cirugía puede liberar multímeros ultragrandes de FvW en cantidades suficientes para afectar la adherencia de la enzima ADAMTS13, algunos casos pueden involucrar pacientes que tienen un nivel bajo de ADAMTS13 antes de la cirugía debido a herencia u otras causas, lo que podría ser una posible explicación de estos eventos en un contexto postoperatorio, esta idea respaldada en informes de pacientes que cursan con recaídas de PTT después de procedimientos quirúrgicos posteriores,²⁰ por lo que aunque rara vez se ve en la práctica diaria, los médicos deben estar atentos a la posibilidad de PTT postoperatorio incluso después de procedimientos quirúrgicos considerados de bajo riesgo, o bien procedimientos que en la actualidad son comunes como la colocación de células madre y en cirugías complejas como lo son la cirugía de columna.^{20,21}

Las hipótesis de la fisiopatología actual relacionada con la aparición de PTT postoperatorio sugiere que la deficiencia de la enzima ADAMTS13 lleva a la acumulación de multímeros ultragrandes de FvW en células endoteliales, y que la tensión provocada por el flujo sanguíneo y la activación de las células endoteliales por la presencia de toxinas, citocinas y estrés mecánico durante la cirugía provocan la activación de estas células y la liberación de los multímeros de FvW, que forman unidades protrombóticas en la microvasculatura.²²

Estas unidades protrombóticas inducen la adhesión plaquetaria masiva y la agregación de microtrombos diseminados de rápida generación, provocando la tríada clásica de microangiopatías trombóticas (isquemia orgánica, trombocitopenia profunda y anemia hemolítica), donde la isquemia orgánica afecta de manera principal al sistema nervioso central; sin embargo, también afecta al corazón, al sistema digestivo y a los riñones. La trombocitopenia provocada por la depleción de plaquetas debido a la formación de trombos

se encuentra asociada con un mayor riesgo hemorrágico. La anemia que presentan estos pacientes se caracteriza por la presencia de esquistocitos en frotis sanguíneos, debido a la fragmentación mecánica de los eritrocitos al pasar por los trombos.^{7,23}

Aunque rara vez se ve en la práctica diaria, los médicos deben estar atentos a la posibilidad de PTT postoperatorio incluso después de procedimientos quirúrgicos considerados de bajo riesgo o procedimientos importantes como la cirugía de columna.²¹

Además del daño mecánico causado por las intervenciones quirúrgicas, los tratamientos profilácticos también se han asociado con la probabilidad de desarrollar PTT postoperatoria, por ejemplo, en 2002 se describió la posible implicación de la ticlopidina en el desarrollo de púrpura trombocitopénica trombótica.²⁴

El uso de cefalosporinas puede desempeñar un papel en el desarrollo de PTT, se han documentado casos en los que después de recibir cefalexina, cefaclor, ceftriaxona y cefuroxima se desencadenó un cuadro de PTT, por lo que son relevantes al ser utilizados este tipo de fármacos como profilaxis antimicrobiana en el contexto quirúrgico. Además de las cefalosporinas, se encuentran reportes de otros grupos de fármacos asociados al desarrollo de PTT como ampicilina, metronidazol, oxitetraciclina, penicilina, rifampicina y sulfisoxazol. Esto es explicado por la posible mediación de un autoanticuerpo dirigido contra la metaloproteinasa responsable de la degradación de multímeros ultra grandes de FvW.²¹

Además, existen otros fármacos que se han asociado con el desarrollo de PTT, y los mecanismos descritos involucran daños a las células endoteliales, provocando su activación; sin embargo, la ticlopidina parece ser la excepción, ya que provoca eventos de PTT de dos hasta 12 semanas después de iniciado el tratamiento.²⁵

La ticlopidina es un antiagregante plaquetario utilizado para tratar un amplio rango de enfermedades, su mecanismo general de acción se basa en la inhibición de los receptores de adenosina difosfato (ADP) de las plaquetas. Se utiliza en ambientes quirúrgicos como profiláctico para evitar la aparición de trombos, aunque debido a su prolongado tiempo de latencia y los efectos adversos que provoca su uso ha sido descontinuado y reemplazado por el clopidogrel.²⁴⁻²⁶

El clopidogrel es un profármaco metabolizado por CYP2C19 y CYP3A4, en su forma activa es un inhibidor irreversible del receptor plaquetario P2Y12. Tiene un menor tiempo de latencia y menos efectos adversos que la ticlopidina; sin embargo, publicaciones recientes

también lo han reportado como probable agente causal de eventos de PTT en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas, cardiovasculares y de neurocirugía o que cursan con otras enfermedades.²⁷⁻³¹

PRESENTACIÓN CLÍNICA

La presentación clínica de los pacientes con PTT se ve caracterizada por la presencia de episodios agudos, recaídas y exacerbaciones a pesar del adecuado abordaje médico.⁸

El inicio de esta patología suele ser repentino, lo que a menudo hace que las manifestaciones iniciales no sean claras. En varios pacientes se observan síntomas generales como mialgias, artralgias, fiebre, dolor abdominal, fatiga, náuseas o lumbalgia. Estos síntomas pueden hacer que el cuadro clínico se confunda fácilmente con otras enfermedades sistémicas, lo que puede ser indicador importante para el diagnóstico. Estos síntomas inespecíficos y su superposición a otras patologías subrayan la importancia de una evaluación cuidadosa para un diagnóstico preciso y un mejor manejo.³²

Para guiar el diagnóstico de PTT, se ha descrito una pentada clásica la cual consiste en fiebre, trombocitopenia, anemia hemolítica, lesión renal y manifestaciones neurológicas. En la actualidad, gracias a las intervenciones tempranas y la prontitud con la que se actúa ante el desarrollo de una MAT, la identificación clínica de la pentada resulta más difícil de observar. Cifras actuales refieren que menos de 10% de los pacientes reúnen los cinco signos simultáneamente.²

Presentación clínica con manifestaciones neurológicas y sus implicaciones en el sistema musculoesquelético

Curiosamente, a pesar de la presentación poco frecuente de la pentada completa, se observan manifestaciones neurológicas en aproximadamente 60% de los pacientes, que pueden variar desde cefaleas leves hasta cambios graves en la cognición y el estado de conciencia, o tener una presentación atípica de PTT, con daño neurológico, lo cual puede presentarse de diversas maneras, por ejemplo, afectaciones en la médula espinal y en el cerebro lo que puede tener implicaciones en la función motora y sensorial que afectan el sistema músculo esquelético, esta interconexión neurológica y musculoesquelética puede llevar directamente a afectación ortopédica o bien confundir algunos diagnósticos relacionados con la patología de la columna vertebral.

Por ejemplo, los déficits neurológicos como la debilidad muscular, la alteración de los reflejos o la pérdida de sensibilidad, pueden resultar en inestabilidad articular, deformidades ortopédicas o riesgo aumentado de caídas, además, la movilidad reducida asociada a complicaciones neurológicas puede conducir a condiciones secundarias como contracturas musculares o atrofia, que requieren intervención ortopédica específica, y que pueden dejar a los pacientes con hemiparesia o con necesidad de usar muletas. Estos desafíos subrayan la importancia de una evaluación ortopédica integral en pacientes con PTT, especialmente aquellos que presentan síntomas neurológicos significativos, por lo que es necesario contextualizar dicha patología en un diagnóstico diferencial relacionado con la patología de la columna vertebral.^{2,8,33-35}

DIAGNÓSTICO

Una vez que se ha establecido la sospecha clínica, es relevante iniciar con el conteo de la actividad de la enzima ADAMTS13, ya que ésta proporciona el diagnóstico preciso debido a que tiene una sensibilidad de 88.7%, una especificidad de 90.4%.³⁶ Para considerarla como prueba positiva se debe encontrar una actividad enzimática menor a 10%.² Una vez realizado esto, el abordaje correcto es distinguir si se trata de púrpura trombocitopénica protrombótica (PTTi o PTTc), esto se puede analizar a través de la búsqueda de autoanticuerpos anti ADAMTS13 IgG.³⁷

En la actualidad, a pesar del reconocimiento de la enzima ADAMTS13 y su papel dentro de la fisiopatología de la PTT, se ha descubierto que su cuantificación en el medio intrahospitalario es de difícil acceso debido a su elevado costo, por lo que se han desarrollado distintas escalas con las cuales se permita calcular un porcentaje de deficiencia de la enzima ADAMTS13, permitiendo que se pueda iniciar una terapia mucho más rápido que incrementa la probabilidad de supervivencia de los pacientes afectados. Hasta el momento existen dos escalas que están avaladas por la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia (*French score* y *PLASMIC score*); sin embargo, existen limitaciones en ellas ya que incluyen en sus criterios de inclusión o bien dentro de las variables cuantificadas, patologías o estados fisiológicos que por su naturaleza predisponen al desarrollo de la PTT, los cuales son cáncer, pacientes receptores de trasplantes de órganos, embarazo o estados de sepsis y choque séptico. En la *Tabla 1* se detallan las características de las dos escalas y su función.³⁸

TRATAMIENTO

A través del paso de los años, el remplazo del plasma fue la piedra angular del tratamiento para la PTT, aunque en la actualidad se prefiere identificar la variante específica de PTT para ofrecer un tratamiento específico a la causa subyacente.

PTTc

En el tratamiento de la PTTc, se prefiere la terapia de reemplazo de plasma utilizando plasma fresco congelado, en dosis de 10 a 15 ml/kg/día. Esta estrategia es efectiva porque proporciona directamente la enzima ADAMTS13 a través de hemoderivados.^{2,37} La administración del plasma fresco congelado por lo general suele ser de un intercambio de volumen plasmático de 1 a 1.5 veces durante los primeros tres días, seguido de un intercambio de volumen plasmático de una vez cada día, hasta la remisión de los signos y síntomas por dos días consecutivos.² Es importante señalar que el uso de corticoesteroides en la PTTc es limitado,

Tabla 1: Las escalas PLASMIC y French predicen la probabilidad de la deficiencia de la enzima ADAMTS13 en sospecha de PTT.

VARIABLES	ESCALA FRENCH	ESCALA PLASMIC
Plaquetas		
Creatinina sérica		
Hemólisis	*	(+1)
Bilirrubina indirecta > 2 mg/dl	*	(+1)
o		
Reticulocitos > 2.5%	*	(+1)
o		
Haptoglobina indetectable		(+1)
Sin antecedente de cáncer en el año anterior	*	(+1)
Sin antecedente de tumor	*	(+1)
INR < 1.5	*	(+1)
VCM	*	(+1)

Interpretación de escalas: FRENCH PLASMIC.
 Puntaje: 0: 2% 0-4: 0%-4%.
 1: 70% 6: 5%-24%.
 2: 94% 6-7: 62%-82%.
 *mg/dL: miligramo/decilitro.
 *INR: International Normalized Ratio.
 *VCM: Volumen corpuscular medio.
 El porcentaje de cada puntaje es el equivalente a la deficiencia de la enzima ADAMTS13.³⁸

debido a que, en esta variante de la enfermedad, no se identifica un componente inmunológico como causa directa, por lo tanto, se aconseja evitar el uso de este grupo farmacológico.

ADAMTS13 recombinante

Se trata de la proteína recombinante ADAMTS13 humana glucosilada, producida en un sistema de expresión derivado de ovarios de hámster. Este fármaco fue aprobado por la FDA para el tratamiento de PTT en 2023, debido a los buenos resultados obtenidos en los ensayos clínicos. Esta alternativa terapéutica demostró contar con un perfil de seguridad favorable, en comparación con las terapias basadas en la sustitución de plasma.^{39,40}

PTTi

A diferencia del manejo de la PTTc en la PTTi, además de la terapia de reemplazo de plasma, se opta por administrar dosis de corticoesteroides. Los fármacos y las dosis que actualmente se aceptan son el uso de metilprednisolona 10 mg/kg/día durante tres días seguidos de 2.5 mg/kg/día o bien 1 mg/kg/día de prednisona oral o su equivalente farmacológico, con una reducción gradual dentro de un periodo durante tres a cuatro semanas.²

Rituximab

Se trata de un anticuerpo monoclonal contra CD20 dirigido específicamente contra las células B. Este fármaco se ha usado con seguridad y eficacia en la presentación aguda de la PTTi durante los primeros dos días, además se ha encontrado que el uso de rituximab disminuye la tasa de recaídas, así como la mortalidad. La dosis de rituximab es de 375 mg/m².²

Caplacizumab

Otras terapias que han abarcado un gran espectro dentro del manejo de la PTT ya sea congénita o inmunomediada, es el papel del caplacizumab, el cual se trata de un anticuerpo monoclonal que actúa directamente con los multímeros del factor de von Willebrand (dominio A1 y glicoproteína Ib de las plaquetas), por lo que se trata de un fármaco antitrombótico.⁴¹ Este fármaco a pesar de su alta efectividad en el tratamiento de la PTT aguda, no se usa con frecuencia debido a su alto costo financiero.²

CONCLUSIONES

La PTT representa un reto diagnóstico y terapéutico en la medicina clínica, aunque se ha avanzado en el entendimiento de su fisiopatología y en el desarrollo de tratamientos efectivos, el diagnóstico temprano y un enfoque de tratamiento individualizado siguen siendo fundamentales. Futuras investigaciones deberán enfocarse en estrategias de prevención de recaídas y en un mejor manejo. En este contexto, es crucial reconocer la posible interconexión entre las manifestaciones neurológicas y las complicaciones ortopédicas en pacientes con PTT. Los déficits neurológicos pueden conducir a complicaciones musculoesqueléticas, subrayando la importancia de una evaluación ortopédica completa y por otro lado debe considerarse como un diagnóstico diferencial en las patologías de columna o bien en procedimientos postquirúrgicos de las mismas, ya que puede confundir con algún tipo de complicación inherente a la cirugía de columna.

Es esencial incorporar en nuestra comprensión y en la de los profesionales los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de PTT después de cirugías ortopédicas y de columna. Las intervenciones quirúrgicas, particularmente en el campo ortopédico, pueden actuar como catalizadores para la manifestación de PTT en ciertos pacientes. Además, los fármacos administrados durante y después de procedimientos quirúrgicos ortopédicos y/o neurológicos, como los antiagregantes plaquetarios, pueden influir en la aparición de PTT. Por lo tanto, es crucial para los cirujanos estar atentos a estos factores de riesgo y considerarlos en el manejo postoperatorio para prevenir la aparición de PTT y sus complicaciones ortopédicas. La educación y concientización, tanto de los profesionales de la salud como de los pacientes sobre estas interacciones, son esenciales para un manejo más efectivo y la prevención de discapacidades a largo plazo asociadas con la PTT.

REFERENCIAS

1. Singer K, Bornstein FP, Wile SA. Thrombotic thrombocytopenic purpura. *Blood*. 1947;2(6):542-554. *Blood*. 2016; 127: 169.
2. Sukumar S, Lammle B, Cataland SR. Thrombotic thrombocytopenic purpura: pathophysiology, diagnosis, and management. *J Clin Med*. 2021; 10: 536.
3. Joseph A, Joly BS, Picod A, Veyradier A, Coppo P. The specificities of thrombotic thrombocytopenic purpura at extreme ages: a narrative review. *J Clin Med*. 2023; 12: 3068.
4. Furlan M, Robles R, Galbusera M, Remuzzi G, Kyrle PA, Brenner B, et al. von Willebrand factor-cleaving protease in thrombotic thrombocytopenic purpura and the hemolytic-uremic syndrome. *N Engl J Med*. 1998; 339: 1578-1584.
5. Du P, Cristarella T, Moride Y. A Systematic Review of the Current Epidemiology of Immune-Mediated and Congenital Thrombotic Thrombocytopenic Purpura caused by Severe ADAMTS13 Deficiencies [abstract]. [Accessed January 26, 2024] Available in: <https://abstracts.isth.org/abstract/a-systematic-review-of-the-current-epidemiology-of-immune-mediated-and-congenital-thrombotic-thrombocytopenic-purpura-caused-by-severe-adamts13-deficiencies/>
6. Adeyemi A, Razakariasa F, Chiorean A, de Passos Sousa R. Epidemiology, treatment patterns, clinical outcomes, and disease burden among patients with immune-mediated thrombotic thrombocytopenic purpura in the United States. *Res Pract Thromb Haemost*. 2022; 6: e12802.
7. Kremer Hovinga JA, Coppo P, Lammle B, Moake JL, Miyata T et al. Thrombotic thrombocytopenic purpura. *Nat Rev Dis Primers*. 2017; 3: 17020.
8. Mingot Castellano ME, Pascual Izquierdo C, González A, Viejo Llorente A, Valcarcel Ferreiras D, Sebastián E, et al. Recomendaciones para el abordaje clínico de pacientes con púrpura trombocitopénica trombótica. *Med Clin*. 2022; 158: 630.e1-.e14.
9. Sukumar S, Gavriilaki E, Chaturvedi S. Updates on thrombotic thrombocytopenic purpura: Recent developments in pathogenesis, treatment and survivorship. *Thrombosis Update*. 2021; 5: 100062.
10. Guillén López OB. Púrpura trombocitopénica trombótica sin esquistocitos. *Revista Médica Herediana [Internet]*. 2019; 30: 56. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3475>
11. Sadler JE. Pathophysiology of thrombotic thrombocytopenic purpura. *Blood*. 2017; 130: 1181-1188.
12. Tsai HM. Pathophysiology of thrombotic thrombocytopenic purpura. *Int J Hematol*. 2010; 91: 1-19.
13. Borogovac A, Reese JA, Gupta S, George JN. Morbidities and mortality in patients with hereditary thrombotic thrombocytopenic purpura. *Blood Adv*. 2022; 6: 750-759.
14. Ben Saida I, Maatouk I, Toumi R, Bouzlama E, Ben Ismail H, Ben Salem C, et al. Acquired thrombotic thrombocytopenic purpura following inactivated COVID-19 vaccines: two case reports and a short literature review. *Vaccines (Basel)*. 2022; 10: 1012.
15. Vacca VM Jr. Acquired autoimmune thrombotic thrombocytopenic purpura. *Nursing*. 2019; 49: 22-29.
16. Bayer G, von Tokarski F, Thoreau B, Bauvois A, Barbet C, Cloarec S, et al. Etiology and outcomes of thrombotic microangiopathies. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019; 14: 557-566.
17. Patel NN, Shah JA, Sadlack CK. Postoperative thrombotic thrombocytopenic purpura after total hip

- arthroplasty: a case report and review of the literature. *Case Rep Orthop*. 2018; 2018: 9716170.
18. Iosifidis MI, Ntavlis M, Giannoulis I, Malioufas L, Ioannou A, Giantsis G. Acute thrombotic thrombocytopenic purpura following orthopedic surgery: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2006; 126: 335-338.
 19. Yenigun EC, Bardak S, Piskinpasa SV, Oztürk R, Turgut D, Koc E, et al. Acute thrombotic thrombocytopenic purpura following orthopedic surgery: case report and review of the literature. *Ren Fail*. 2012; 34: 937-939.
 20. Naqvi TA, Baumann MA, Chang JC. Post-operative thrombotic thrombocytopenic purpura: a review. *Int J Clin Pract*. 2004; 58: 169-172.
 21. Eskazan AE, Salihoglu A, Gulturk E, Ongoren S, Soysal T. Thrombotic thrombocytopenic purpura after prophylactic cefuroxime axetil administered in relation to a liposuction procedure. *Aesthetic Plast Surg*. 2012; 36: 464-467.
 22. Sturtzel C. Endothelial cells. *Adv Exp Med Biol*. 2017; 1003: 71-91.
 23. Cauchois R, Muller R, Lagarde M, Dignat-George F, Tellier E, Kaplanski G. Is endothelial activation a critical event in thrombotic thrombocytopenic purpura? *J Clin Med*. 2023; 12: 758.
 24. Kathula SK, Kamana M, Naqvi T, Gupta S, Chang JC. Acute thrombotic thrombocytopenic purpura following orthopedic surgery. *J Clin Apher*. 2002; 17: 133-134.
 25. Faisal M, UI Aein Q, Saeed A, Mumtaz A, Larik FA. Highly productive and scalable approach to synthesize ticlopidine: A potent thienopyridine anti-platelet aggregation drug. *Heliyon*. 2020; 6: e05731.
 26. Bennett CL, Davidson CJ, Raisch DW, Weinberg PD, Bennett RH, Feldman MD. Thrombotic thrombocytopenic purpura associated with ticlopidine in the setting of coronary artery stents and stroke prevention. *Arch Intern Med*. 1999; 159: 2524-2528.
 27. Magee C, Spiegel M, Wiggins B, Lim M. 528: clopidogrel-induced thrombotic thrombocytopenic purpura with successful transition to ticagrelor. *Critical Care Medicine*. 2020; 48: 245.
 28. Rubano JA, Chen K, Sullivan B, Vosswinkel JA, Jawa RS. Clopidogrel-associated thrombotic thrombocytopenic purpura following endovascular treatment of spontaneous carotid artery dissection. *J Neurol Surg Rep*. 2015;76: e287-e290.
 29. Ndulue CN, Jisieike-Onuigbo NN, Okwesa NJ, Anyanor A, Ozuemba BC, Osakwe N, et al. Clopidogrel-induced thrombotic thrombocytopenic purpura: a case report. *Afr Health Sci*. 2023; 23: 592-595.
 30. Patti G, Micieli G, Cimminiello C, Bolognese L. The role of clopidogrel in 2020: a reappraisal. *Cardiovasc Ther*. 2020; 2020: 8703627.
 31. Duarte JD, Cavallari LH. Pharmacogenetics to guide cardiovascular drug therapy. *Nat Rev Cardiol*. 2021; 18: 649-665.
 32. Morales-Montoya A. Púrpura trombocitopénica trombótica. *Med Int Méx*. 2019; 35: 906-911.
 33. Zhu H, Liu JY. Thrombotic thrombocytopenic purpura with neurological impairment: A Review. *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101: e31851.
 34. Kalish Y, Rottenstreich A, Rund D, Hochberg-Klein S. Atypical presentations of thrombotic thrombocytopenic purpura: a diagnostic role for ADAMTS13. *J Thromb Thrombolysis*. 2016; 42: 155-160.
 35. Berber I, Erkurt MA, Kuku I, Kaya E, Unlu S, Ertem K, et al. Thrombotic thrombocytopenic purpura presenting with pathologic fracture: a case report. *Transfus Apher Sci*. 2014; 51: 73-76.
 36. Favaloro EJ, Pasalic L, Henry B, Lippi G. Laboratory testing for ADAMTS13: utility for TTP diagnosis/exclusion and beyond. *Am J Hematol*. 2021; 96: 1049-1055.
 37. Joly BS, Coppo P, Veyradier A. An update on pathogenesis and diagnosis of thrombotic thrombocytopenic purpura. *Expert Rev Hematol*. 2019; 12: 383-395.
 38. Zheng XL, Vesely SK, Cataland SR, Coppo P, Geldziler B, Iorio A, et al. ISTH guidelines for the diagnosis of thrombotic thrombocytopenic purpura. *J Thromb Haemost*. 2020; 18: 2486-2495.
 39. Asmis LM, Serra A, Krafft A, Licht A, Leisinger E, Henschkowski-Serra J, et al. Recombinant ADAMTS13 for hereditary thrombotic thrombocytopenic purpura. *N Engl J Med*. 2022; 387: 2356-2361.
 40. Jain N, Marquez C, Martell L. Recombinant ADAMTS13 for patients with severe congenital thrombotic thrombocytopenic purpura: design of a phase 3b open-label continuation study of prophylactic and on-demand treatment. *Blood*. 2021; 138: 4252.
 41. Graca NAG, Joly BS, Voorberg J, Vanhoorelbeke K, Beranger N, Veyradier A, et al. TTP: From empiricism for an enigmatic disease to targeted molecular therapies. *Br J Haematol*. 2022; 197: 156-170.

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



January-March 2024
Vol. 2, no. 1 / pp. 48-53

Received: October 02, 2023
Accepted: October 20, 2023

doi: 10.35366/114912

Association between SARS-CoV-2 infection and spondylodiscitis: case report and literature review

Asociación entre infección por SARS-CoV-2 y espondilodiscitis: reporte de caso y revisión de la literatura

José Antonio Chávez López,^{*} Antonio Sosa Nájera,^{*,‡} Reyna Daena Chávez Cisneros,[§] Gustavo Cuevas Martínez,^{*,¶} Alejandro Ceja Espinosa,^{*,||} Karina Toledo Villa,^{*,||} Jorge Luis Hernández Bello,^{*,¶} Alejandra Méndez Hernández^{*,¶,**}

Keywords:

spondylodiscitis, infection, COVID, bacteraemia, bacteria.

Palabras clave:

espondilodiscitis, infección, COVID, bacteriemia, bacteria.

ABSTRACT

SARS-CoV-2 infection has taken on global relevance as a result of the past pandemic, due to its high prevalence and its importance as a public health problem, a way has been sought to carry out actions aimed at this problem, therefore, measures have been taken. Found multiple associations of this disease with other pathologies, as well as complications associated with the same disease, in this case, we present the association between a 63-year-old male patient who was in hospital with SARS-CoV-2 infection and spondylodiscitis. According to the pathophysiology of spondylodiscitis, it has been related to multiple infectious agents, already known to cause said disease; however, until now, finding an association with the SARS-CoV-2 virus is not a frequent situation, which is why it is this is considered important in order to, as we mentioned previously, being a public health problem, making it necessary to find new treatments and new management to reduce the morbidity and mortality caused by these diseases, which we hope will have an impact significant in the new management.

RESUMEN

La infección por SARS-CoV-2 ha tomado relevancia mundial a raíz de la pasada pandemia; debido a su alta prevalencia y su importancia como problema de salud pública, se ha buscado la manera de realizar acciones dirigidas a este problema, por lo que se han tomado medidas. En múltiples estudios se han encontrado asociaciones de esta enfermedad con otras patologías, así como complicaciones asociadas a la misma enfermedad, en este caso presentamos la asociación entre un paciente masculino de 63 años que se encontraba hospitalizado con infección por SARS-CoV-2 y espondilodiscitis. Según la fisiopatología de la espondilodiscitis, se ha relacionado con múltiples agentes infecciosos ya conocidos; sin embargo, hasta el momento, encontrar esta asociación con el virus SARS-CoV-2 no es una situación frecuente, por lo que se considera importante continuar con investigaciones a futuro de espondilodiscitis asociada a SARS-CoV-2, y con esto encontrar nuevos tratamientos y una nueva gestión para reducir la morbilidad causada por estas enfermedades.

* Hospital de Alta Especialidad ISSSTE Morelia.

‡ Profesor adjunto de Neurocirugía.

§ Médico Interno de Pregrado.

¶ Residente de Neurocirugía.

|| Médico adscrito de Neurocirugía.

** ORCID: 0009-0009-8034-7779

Correspondence:

Alejandra Méndez Hernández

E-mail: ale.agnes.mndz@gmail.com

How to cite: Chávez LJA, Sosa NA, Chávez CRD, Cuevas MG, Ceja EA, Toledo VK, et al. Association between SARS-CoV-2 infection and spondylodiscitis: case report and literature review. Cir Columna. 2024; 2 (1): 48-53. <https://dx.doi.org/10.35366/114912>



INTRODUCTION

Spondylodiscitis is a rare infection of the spine, affecting the vertebrae and intervertebral discs.¹ Its incidence has been increasing due to the increase in spinal surgical procedures. It presents a non-specific clinical picture, which causes delays in diagnosis and therapy. Treatment consists of long periods of broad-spectrum intravenous antibiotic therapy.² Among the predisposing diseases are diabetes mellitus, immunosuppressive diseases, and neoplasms.^{3,4} Various etiologies have been described: hematogenous, post-surgical, and post-traumatic, due to contiguity, with the most commonly isolated microorganism being *Staphylococcus aureus*.⁵

The bacteria reach the space between two adjacent vertebrae, where the initial focus is established, which subsequently extends to the intervertebral disc and the epidural or paravertebral spaces. It is more frequent in the lumbar spine, followed by the thoracic and cervical.^{3,4}

The coronavirus disease (COVID-19) pandemic has had a devastating global impact in recent years. It has been associated with a large number of symptoms, even weeks after acute infection.^{6,7} Post-acute COVID-19 sequelae syndrome has been reported, as well as post-COVID-19 secondary infections, which may be different from multi-organ bacterial infections.⁸

It is estimated that between 10 and 20% of patients who tested positive for SARS-CoV-2 continue with

symptoms for more than three weeks and some even for 5% months.⁶

CASE PRESENTATION

Male, 63 years old, 3 vaccines against SARS-CoV-2, without chronic degenerative diseases.

The condition began in July 2023 with chills, unquantified fever, myalgias, and arthralgias. Two days after the onset, low back pain was added with an intensity of 7/10 VAS, progressive, without irradiation, until difficulty standing, adding paresthesias in the left pelvic limb and increase in low back pain up to 9/10 VAS.

Targeted EF: BP: 130/70 mmHg, HR: 86' RR: 16'. Preserved muscle strength 5/5 in all 4 extremities, muscle stretch reflexes ++, no neurological deficits. Preserved sensitivity in all its modalities, no signs of meningeal irritation, and sphincter control.

Laboratory hematic biometry with Hb: 14, Leu: 17.66, ESR: 50, CRP: 23.64

T2-weighted lumbar spine magnetic resonance imaging (MRI) is performed (*Figure 1*).

It was decided to perform a percutaneous biopsy (*Figure 2*). A negative result is no bacterial growth. Empirical treatment with vancomycin was initiated by the infectious diseases service.

Evolving with quantified febrile peaks of 38.8 °C, with myalgias and arthralgias, increased values of acute phase reactants, ESR: 57, CRP: 83.6, re-evaluated by

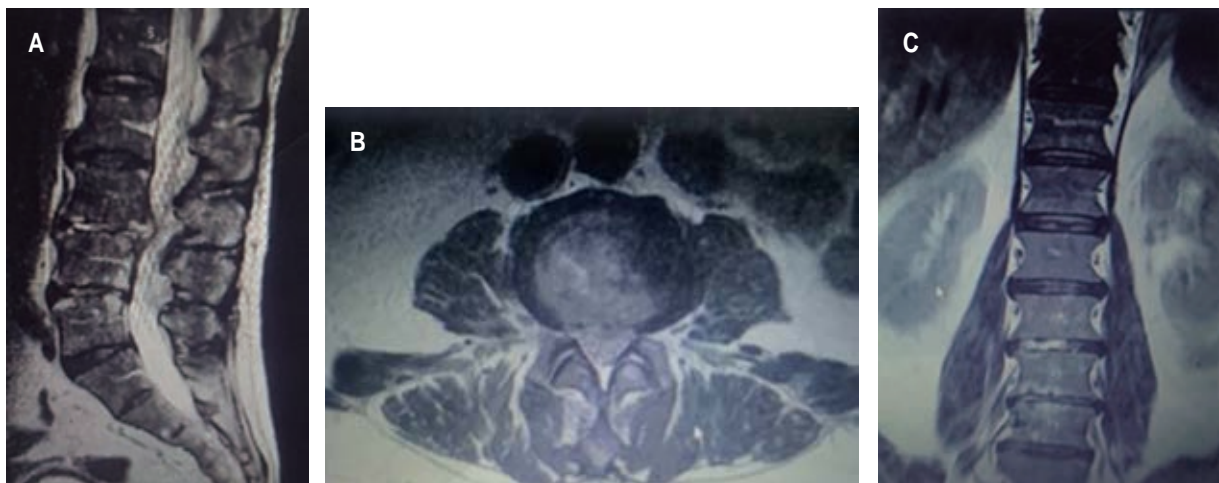


Figure 1: **A)** Sagittal: hyperintense image at L3-L4 and posterior protrusion towards the spinal canal. **B)** Axial: disc with heterogeneous characteristics with hyperintensity, iso- and hypointensities, and facet synovitis. **C)** Coronal: L3-L4 intervertebral disc with right anterior hyperintensity. Psoas bilaterally without alterations.

infectology, establishing diagnosis with SARS-CoV-2 antigen and antibodies.

He is isolated with respiratory safety measures and continues with a regimen of broad-spectrum empirical antibiotics aimed at spondylodiscitis, analgesics, and neuromodulators.

Presenting poor evolution, and persistence of symptoms, without progression of motor or sensory deficit, we requested a new control lumbar spine MRI (8 days after admission) (Figure 3).

Broad-spectrum antibiotic therapy, meropenem and linezolid, was escalated, and vancomycin was suspended. Progressing satisfactorily, pain decreased, walking. A new control lumbar spine MRI is requested at the end of the antibiotic regimen (Figure 4).

With clinical and imaging improvement, vital signs BP: 120/75 mmHg, HR: 78', RR: 14', it was decided to discharge him with oral antibiotics (Linezolid 14 days) indicated by the Infectious Diseases Service.

DISCUSSION

Spondylodiscitis can be caused by a wide variety of microorganisms, with *S. aureus* being the most common bacteria, responsible for 40-65% of cases, followed by *E. coli*, *Proteus sp.*, and *Pseudomonas*. The clinical course is usually nonspecific, with general symptoms, which causes delays in diagnosis and treatment. It usually has a subacute course, characterized by constant, non-specific low back pain, fever is rare, and neurological deficits may occur, radiculopathies if the nerve roots are affected, decreased mobility, urinary retention, and paresis.^{4,9}

Most patients present elevated acute phase reactants (ESR, CRP, procalcitonin), presenting with or without leukocytosis.¹⁰ Nuclear magnetic resonance is the imaging study with the most sensitivity and specificity for this pathology, being able to find as an imaging finding hypo intensity in the vertebral body and intervertebral disc (T1 weighting), hyperintensity in the vertebral body and intervertebral disc (T2 weighting), enhancement to the application of gadolinium in the vertebral body and intervertebral disc, loss of definition of the platforms of the affected vertebral body, enhancement in affected soft tissues.¹¹

A blood culture should be performed on all patients with suspected spondylodiscitis, with only 25-70% of these being positive.¹² If negative, a percutaneous biopsy of the vertebral tissue is indicated, reserving the taking of an open biopsy if it cannot be performed. percutaneous.¹³

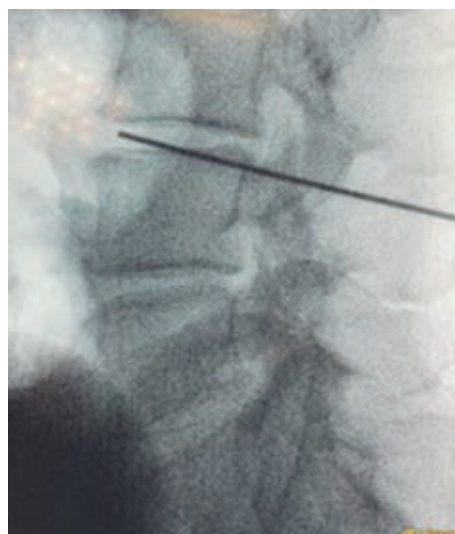


Figure 2: Sagittal view: transpedicular percutaneous fluoroscopy.

Antimicrobials have little penetration into bone tissue, due to the physiology of osteomyelitis (inflammation, ischemia, necrosis, bone sequestration), so treatment at high doses with broad-spectrum antibiotics is necessary, initially being empirical treatment while obtaining crop results. Once the etiological diagnosis is established, the antimicrobial regimen must be modified based on the antibiogram.¹⁴ Most studies recommend a duration of antibiotic treatment for a period of 4-6 weeks, which can be taken up to 8 weeks in cases of bone destruction or abscesses.^{15,16}

Surgical treatment is reserved for cases in which it is necessary to debride soft tissues, to improve tissue perfusion and ensure the stability of the spine. Rest is usually necessary due to the intense pain that patients experience when moving, requiring anti-inflammatory management and even opiates for 1 or 2 weeks.

The prognosis is usually variable, most patients present chronic pain, with a high rate of relapses, especially in the face of abscesses, as well as in the association with SARS-CoV-2.¹⁷

Spondylodiscitis should be considered among the comorbidities of patients with COVID-19 who present low back pain among their symptoms.¹⁸

The possible predisposing condition that increased the risk of acquiring Spondylodiscitis was SARS-CoV-2 infection, which occurred before the onset of musculoskeletal signs and symptoms (Figure 5).¹⁹ In the medical literature, knowledge about the association between SARS-CoV-2 infection and spondylodiscitis is limited,²⁰ although there are studies that report data

on patients with coinfection or with COVID-19 and a history of spondylodiscitis.²¹

We present the case of a patient in whom both infections were associated simultaneously. Secondary bacterial infections associated with respiratory viral infections are well described and are known to cause increased morbidity and mortality. Specifically, among patients infected with a respiratory viral infection, bacteremia has been associated with a mortality close

to 50%, compared to 1.4% in patients with a viral infection without bacteremia.^{22,23}

The bacterial species mainly associated with viral infections are *Mycoplasma pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Legionella pneumophila*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus* and *Klebsiella*.^{24,25} In our case, there was no bacterial development, however, with elevation of acute phase reactants, image compatible with spondylodiscitis by

Figure 3:

Magnetic resonance imaging control. **A)** Sagittal T2: hyperintense image at L3-L4. **B)** Axial T2: heterogeneous image, with hypo and hyperintensity at the level of the L3-L4 intervertebral disc and increased right posterolateral volume.

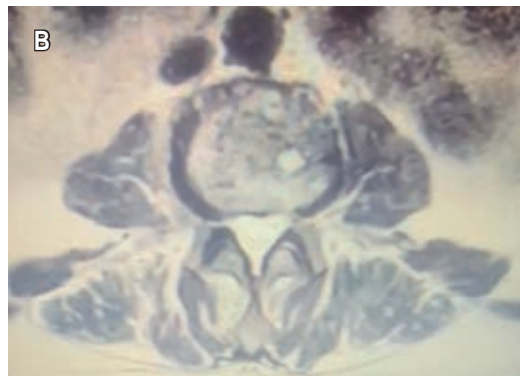
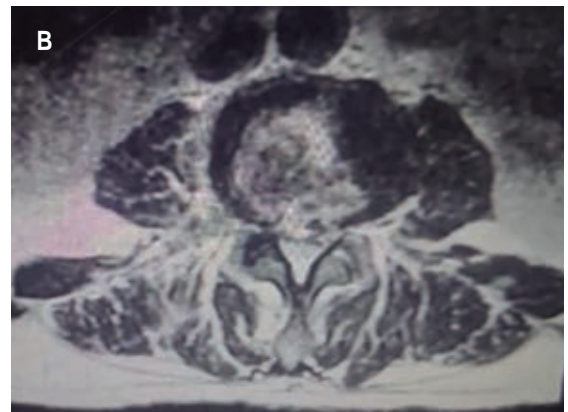


Figure 4:

Magnetic resonance imaging control. **A)** Sagittal T2: improvement of hyperintensity in L3-L4. **B)** Axial T2: resolution of the posterolateral volume increases towards the spinal canal.

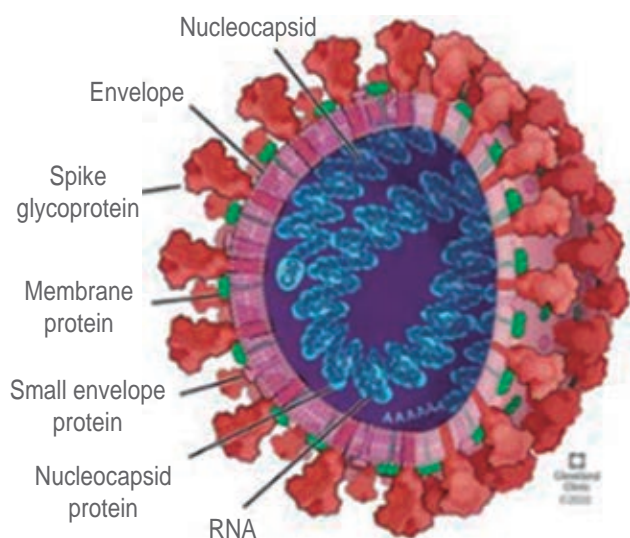


Figure 5: SARS-CoV-2 structure.²⁶
RNA = Ribonucleic acid.

magnetic resonance, as well as response to broad-spectrum antibiotic therapy, secondary bacterial infection was determined.²⁷

Epidemiological studies are currently being carried out on bacterial infections in patients with COVID-19, especially bacteremias.²⁸

In addition, an increasing incidence of these coinfections is being observed in patients with COVID-19 who have been admitted to intensive care units, as well as higher rates of infection by multidrug-resistant nosocomial bacteria,²⁹ highlighting the need to pay special attention to the use of broad-spectrum empirical treatments in patients with COVID-19.³⁰

CONCLUSIONS

Post-COVID-19 bacterial superinfections should have important medical consideration, particularly when associated with multiple comorbidities. In patients with chronic nonspecific low back pain without response to medical treatment and with respiratory symptoms and/or fever, testing for COVID-19 should be considered.

Multidisciplinary management is essential for the correct diagnostic and therapeutic approach in this type of pathology.

The association between COVID-19 and spondylodiscitis is uncertain, however, it presents potential mechanisms, such as elevation of acute phase reactants, symptoms due to chronic periods, and non-specific symptoms. More correlation studies

between spondylodiscitis and SARS-CoV-2 are necessary to determine a correct association between both entities.

REFERENCES

1. Ustenko II, Kushnir YB, Amelin AV, et al. Case reports: spondylodiscitis and epiduritis after suffering COVID-19. *Journal of Clinical Practice*. 2022; 13: 107-117. Available in: <https://doi.org/10.13:2022:107-117>
2. Popovici GC, Georgescu CV, Arbune AA, et al. Post-COVID-19 spondylodiscitis: a case study and review of the literature. *Medicina (Kaunas)*. 2023; 59: 616. Available in: <https://doi.org/10.3390/medicina59030616>.
3. Hamdi O, Boudokhane M, Teyeb Z, et al. Infectious spondylodiscitis: When a rare infection is associated with uncommon findings. *Colombian Rheumatology*. 2022, Available in: <https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2022.04.004>
4. Naderi S, Ostadrahimi N, Sheikhezai AR, et al. COVID-19 Infection Leading to Lethal Spondylodiscitis with Spinal Abscess. *Iran J Neurosurg*. 2020; 6: 151-154. Available in: <https://irjns.org/article-1-219-en.html>
5. Espinosa PM, García FR, Mormeneo BS, et al. Impact of *Staphylococcus aureus* bacteremia in patients with COVID-19. *Rev Esp Quimioter*. 2022; 35: 468-474. Available in: <https://doi.org/10.37201/req/022.2022>
6. Perilla PEJ, Perilla PFE, Fuentes CSR. A literature review about post-COVID-19 syndrome. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*. 2022; 36 (3).
7. Orozco-Hernández JP, Marin-Medina DS, Sanchez-Duque JA. Neurological manifestations of SARS-CoV-2 infection. *SEMERGEN Family Medicine*. 2020; 46: 106-108. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.004>
8. Ortega DCA, Calvo SAE, Roldán TE, et al. Nirmatlevir/ritonavir for the treatment of COVID-19 in real life in a workplace hospital. About a case. *Rev Esp Traum Lab*. 2023; 6: 45-50. Available in: <https://doi.org/10.24129/j.retla.06111.fs2303002>
9. Carfi A, Bernabei R, Landi F, et al. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020; 324: 603-605. Available in: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>
10. Mahmoud I, Aouini M, Ben Tekaya A, et al. AB1220 Characteristics of infectious spondylodiscitis in elderly. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2022; 81: 1723. Available in: <http://doi.org/10.1136/annrheumdis-2022-eular.3923>
11. Mouna G, Khalifa D, Saghni H, et al. AB1177 spinal epidural abscess associated with infectious spondylodiscitis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2023; 82: 1818. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0928-3>.
12. Boudabbous S, Nicodème PE, Delattre BMA, et al. Spinal disorders mimicking infection. 2021; 12: 176. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01103-5>

13. Czuczman GJ, Marrero DE, Huang AJ, et al. Diagnostic yield of repeat CT-guided biopsy for suspected infectious spondylodiscitis. *Skeletal Radiol.* 2018; 47: 1403-1410. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00256-018-2972-y>.
14. Aline G, Desvaux M, Delepine C, et al. POS1186 Study of spondylodiscitis without bacteriological documentation from a cohort of 142 patients with suspected infectious spondylodiscitis on imaging. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 2022; 81: 920-921. Available in: <http://doi.org/10.1136/annrheumdis-2022-eular.3652>
15. Sujal Raj, Vishnu LAL, Arjun Kumar Tuli, et al. Management and outcome of infectious spondylodiscitis in patients with and without neurological deficit: a prospective study. 2023; 18. Available in: DOI: 10.37532/1897-2276.2022.18(2).81
16. Talamonti G, Colistra D, Crisà F, et al. Spinal epidural abscess in COVID-19 patients. *J Neurol.* 2021; 268: 2320-2326. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10211-z>
17. Khalil MO, Ayasa LA, Odeh A, et al. Unveiling the culprit: Candida-induced spondylodiscitis following SARS-CoV-2 infection. *Cureus.* 2023; 15: e42079. Available in: <https://doi.org/10.7759/cureus.42079>
18. Qiu M, Jayasekara D, Jayasekara A. Post-COVID-19 infection with methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) bacteremia, discitis/osteomyelitis, and diffuse abscesses: a case report. *Cureus.* 2022; 14: e25824. Available in: <https://doi.org/10.7759/cureus.25824>
19. Erok B, Kibici K. COVID-19 infection manifesting with lumbar spondylodiscitis complicating with psoas abscess without pneumonia. *Indian Journal of Neurosurgery.* 2021; 3: Available in: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1741405>.
20. Popovici GC, Georgescu CV, Arbune AA, et al. Post-COVID-19 spondylodiscitis: a case study and review of the literature. *Medicina (Kaunas).* 2023; 59: 616. Available in: <https://doi.org/10.3390/medicina5903616>
21. Joshee S, Vatti N, Chang C. Long-term effects of COVID-19: a review of the literature. 2022; 97: 579-599. Available in: <https://doi.org/10.35366/101741>
22. Mohamed RFA, Harun MHB, Nagaretnam V, et al. A case series of spinal infections following COVID-19: a delayed complication. *Cureus.* 2022; 14: e29272. Available in: <https://doi.org/10.7759/cureus.29272>
23. Consumano JA, Dupper AC, Malik Y, Gavioli EM, et al. *Staphylococcus aureus* bacteremia in patients infected with COVID-19: a case series. *Open Forum Infect Dis.* 2020; 7: ofaa518. doi: 10.1093/ofid/ofaa518.
24. Mormeneo BS, Palacián RMP, Moreno HM, Villuendas UMC. Bacteremia during COVID-19 pandemic in a tertiary hospital in Spain. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed).* 2022; 40: 183-186. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2021.01.015>
25. Okay G, Akkoyunlu Y, Bolukcu S, et al. Analysis of infectious spondylodiscitis: 7-years data. *Pak J Med Sci.* 2018; 34: 1445-1451. Available in: doi: <https://doi.org/10.12669/pjms.346.15717>.
26. Bergmann CC, Silverman RH. COVID-19: coronavirus replication, pathogenesis, and therapeutic strategies. *Cleveland Clinic Journal of Medicine.* 2020; 87: 321-327; doi: <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.20047>.
27. Mirzaei R, Goodarzi P, Asadi M, et al. Bacterial coinfections with SARS-CoV-2. *IUBMB Life.* 2020; 72: 2097-2111. doi: 10.1002/iub.2356.
28. Rawson TM, Moore LSP, Zhu N, et al. Bacterial and fungal coinfection in individuals with coronavirus: A rapid review to support COVID-19 antimicrobial prescribing. *Clin Infect Dis.* 2020; 71: 2459-2468. doi: 10.1093/cid/ciaa530.
29. Tanaka M, Takahashi S, Ishibe T, et al. COVID-19 masked by pyogenic lumbar discitis and bacteremia: a case report. *JBJS Case Connect.* 2021; 11: e21.00059. Available in: <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.21.00059>
30. Musuuza JS, Watson L, Parmasad V, et al. Prevalence and outcomes of co-infection and superinfection with SARS-CoV-2 and other pathogens: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2021; 16: e0251170. doi: 10.1371/journal.pone.0251170.

Conflict of interests: the authors declare that they have no conflict of interests.



January-March 2024
Vol. 2, no. 1 / pp. 54-59

Received: October 12, 2023
Accepted: October 24, 2023

doi: 10.35366/114913

Parkinson disease spine instrumentation, a chronicle of a death foretold

Instrumentación en enfermedad de Parkinson, crónica de una muerte anunciada

Fernando José Rodas Montenegro,^{*,‡} César Alan Moreno Villegas,^{*,§}
Leonel Ramírez Abrego,^{*,¶} Francisco Javier Sánchez García,^{*,||}
Jorge Alberto De Haro Estrada,^{*,**} Alejandro Tejera Morett,^{*,‡‡}
Francisco Cruz López,^{*,§§} Hernan Michael Dittmar Johnson^{*,¶¶}

Keywords:

Parkinson disease surgical
complication, proximal
junctional failure, proximal
junctional kyphosis.

Palabras clave:

complicaciones quirúrgicas
en enfermedad de Parkinson,
cifosis en segmento de
unión proximal, falla en
segmento de unión proximal.

ABSTRACT

A 75-year-old male with a history of medically controlled arterial hypertension (AH) and Parkinson disease (PD), reporting degenerative lumbar scoliosis and lumbar stenosis. Underwent for coronal deformity correction and lumbar stenosis decompression. An immediate successful radiological and clinical outcome, but six weeks after surgical intervention, patient with thoracic pain, X-rays showed a fracture of the upper instrumented vertebra. Due to multimorbidity we decided conservative treatment, expecting consolidation. Nevertheless, after five months of conservative treatment without bone consolidation, he underwent a re-intervention, making a transition from a rigid to a semi-rigid spine instrumentation. The purpose of this article is to show how challenging is a combination of PD with degenerative spine disease.

RESUMEN

Paciente masculino con escoliosis lumbar degenerativa acompañado de enfermedad de Parkinson (EP). Se instrumenta únicamente los niveles necesarios para corrección de la deformidad coronal, como descompresión de los niveles con estenosis. A pesar de un control radiológico inmediato satisfactorio, en los días posteriores el paciente se aqueja de dolor a nivel de la columna torácica. Rayos X de seguimiento evidencian fractura de la vértebra más cefálica instrumentada. Debido a múltiples comorbilidades, se decide manejo conservador, esperando consolidación del segmento lesionado. Sin embargo, a pesar del tratamiento médico, es llevado cinco meses postoperatorio a sala de operaciones para prolongación de la instrumentación, realizando una transición de una fijación rígida a una semirrígida. El objetivo de la publicación es poner en contexto acerca de la dificultad que conlleva el manejo de un paciente que padezca EP combinado con algún padecimiento degenerativo de la columna.

* Fellowship in Spine Surgery,
Re-espalda. Hospital Puerta de
Hierro Andares, Universidad
Autónoma de Guadalajara
Zapopan, Jalisco, México.

ORCID:

‡ 0009-0006-3571-6000

§ 0000-0001-5093-319X

¶ 0000-0003-2350-1329

|| 0000-0003-2033-9688

** 0000-0001-9707-1208

‡‡ 0000-0003-4214-6254

§§ 0000-0002-7390-6212

¶¶ 0000-0002-8024-7032

Correspondence:

Fernando José Rodas Montenegro
E-mail: fjrodmont@gmail.com

How to cite: Rodas MFJ, Moreno VCA, Ramírez AL, Sánchez GFJ, De Haro EJA, Tejera MA, et al. Parkinson disease spine instrumentation, a chronicle of a death foretold. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 54-59. <https://dx.doi.org/10.35366/114913>



INTRODUCTION

PD is the second most common neurodegenerative condition, with an estimated prevalence of 0.3%.^{1,2} Postural deformities are common in this disease, being two types the most important: 1) sagittal plane (camptocormia and antecollis), and 2) coronal plane (Pisa syndrome and scoliosis). Coronal deformity has a coronal deviation of the trunk, that resolves after being in supine.³ Those types of deformities could have myelopathy or radiculopathy.¹ Degenerative spondyloarthropathy, thoracolumbar scoliosis and cervical deformity, are the most common degenerative spine problems in PD.⁴ Consider that PD patients are susceptible to osteoporosis, due to: 1) low bone mechanic stress due to low mobility, 2) vitamin D deficiency, 3) low body weight, and 4) hyperhomocysteinemia.^{5,6} But, which is the appropriate asses of a degenerative spine disease with PD? Do we have to fix it or not? Well, depends on each case. First, analyzed the severity of PD by a modified scale of Hoehn and Yahr,^{7,8} and then determined the best option.

CASE PRESENTATION

A 75-year-old male with a history of medically controlled AH and PD, with low-back-pain radiating to both limbs, predominantly to the left. Tendency to a positive balance gait and left coronal deviation.

X-rays showed a degenerative lumbar scoliosis with 40° of Cobb angle (*Figure 1*). Underwent a posterior spine fusion from T9 to iliac bones, plus lumbar stenosis decompression. Postoperative X-rays and clinical evaluation were successful (*Figure 2*). After six weeks, he was in great pain localized in thoracic spine due to movement, and X-ray control showed a fracture of the upper instrumented vertebra (UIV) with regional kyphosis angle (RKA) of 30.6° (*Figure 3*). Due to multimorbidity, treatment choice was conservative with analgesic medication and Taylor Brace. After three months, still with thoracic pain. Supine X-ray with RKA of 23.2°, and standing X-ray RKA of 46.3° (*Figure 4*); patient did not agree for a revision surgery, so we continued with conservative treatment. Four months after surgery was performed a computed tomography (CT), with a 75% lysis of T9 and inferior platform of T8 affected (*Figure 5*). After five months from the first surgery, patient accepted a revision surgery. Extension of instrumentation was performed by the following way: removed of T9 screws, transpedicular screws were placed in T7, T6 and T5; transverse process hooks were used in T4 and T3. Due to a bone cavity, a vertebroplasty was performed in T9 for anterior stability. The length of the previous rod was extended, using an end-to-end connector to the most cephalad segment where transpedicular screws were placed, and a reinforcement rod to the vertebroplasty using a side-to-side connector between T9 to T3 (*Figure 6*).

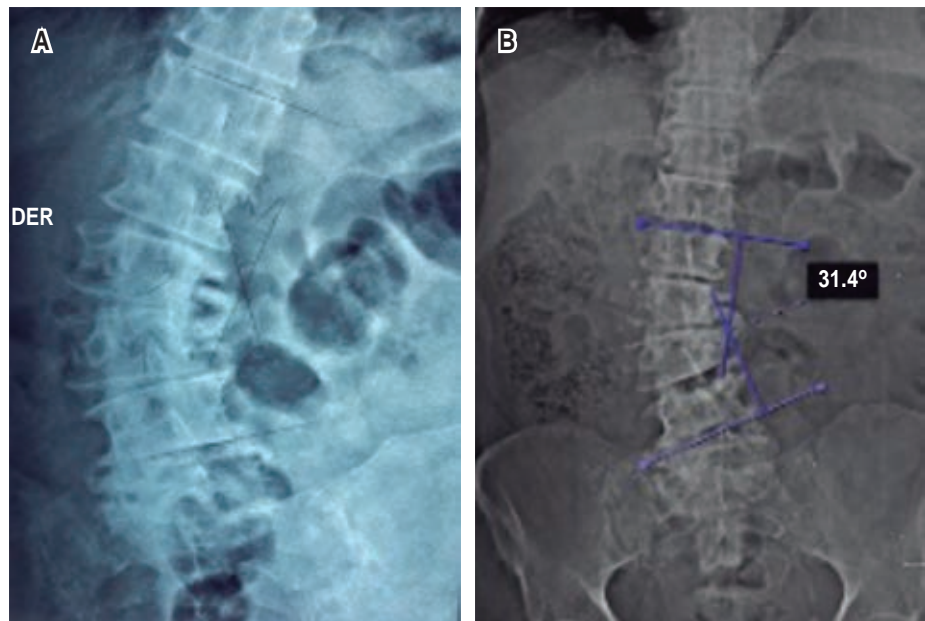


Figure 1:

A) AP X-ray with degenerative lumbar scoliosis a L4 apex and 40° Cobb angle, L3-L4 and L4-L5 laterolisthesis. **B)** Axial traction X-ray, showing reduction of scoliosis up to 31.4°.

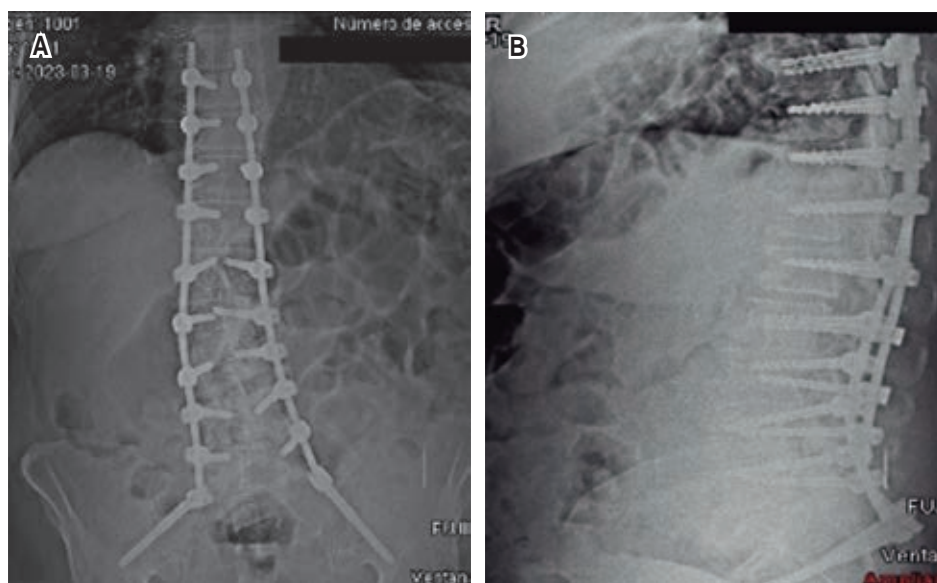


Figure 2:
Immediate post-operative X-ray control.

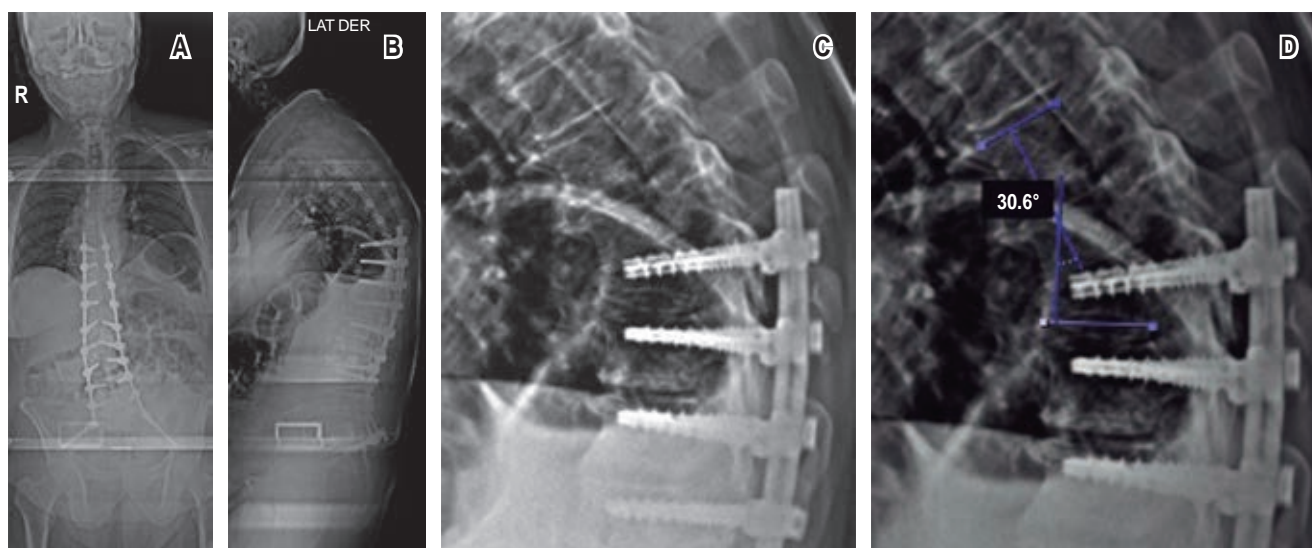


Figure 3: Six weeks post-operative X-ray control. **A)** Coronal adequate correction. **B)** Kyphosis cephalad to the upper instrumented vertebra. **C and D)** Evidence of fracture of T9, with a regional kyphosis angle of 30.6°.

After six weeks of surgical treatment, patient with an adequate clinical and radiological outcome.

DISCUSSION

Process of selecting an adequate option is complex, as it is to determine up to the level to fuse. Satisfactory surgical outcome is about 63 and 45% required a re-intervention.¹ As is known, kyphosis and instability

progression of the adjacent segment, is the path for a failed treatment.⁹ Thoracic spine is divided in two parts, a rigid (T1-T7) and a semi-rigid (T8-T12), so stopping in a semi-mobile segment could affect the development of the fusion. Most common post-surgical complications of thoracic fusion are the Proximal junctional kyphosis (PJK) and the proximal junctional failure (PJF), risks factors that influenced on this are osteoporosis and neuromuscular disorder (both in this

case).^{10,11} Prevalence of PJK after and adult deformity spine surgery (ADS) is about 17-39%.^{12,13} Decision making of instrumentation extension is complex, since is not only one more surgery, but establish the level and type of construction. Vertebroplasty for PJK prevention has an unconcluded evidence.^{14,15} The construction option selected for treatment of the PJF was to prevent a posterior PJK. Using a double rod on the unstable segment plus an anterior support with vertebroplasty,

and then a semi-rigid transition to the upper level using the transverse process hooks.¹⁶⁻¹⁸ We also recommend the algorithm proposed by Schroeder, to treat spinal deformation with PD.^{19,20}

CONCLUSIONS

Decision making to treat spine degenerative condition with PD is complicated, nevertheless, it is well known

Figure 4:

A) Supine X-ray regional kyphosis angle of 23.2°. **B)** Standing X-ray regional kyphosis angle of 46.3°.

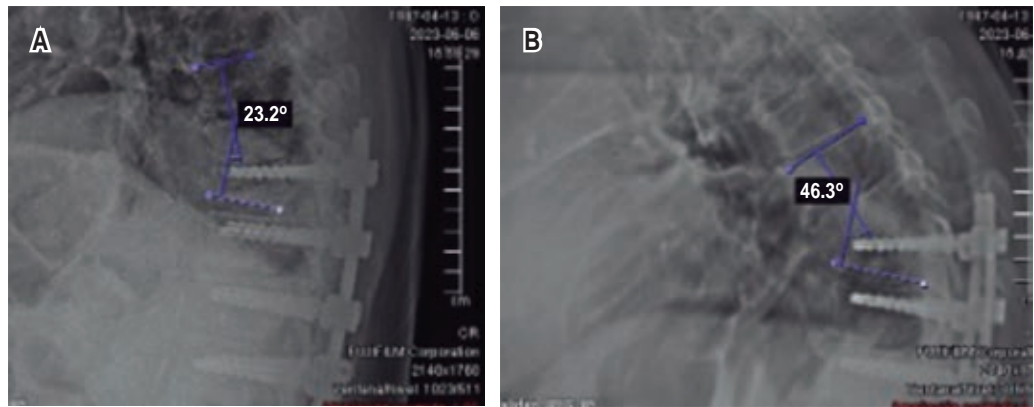


Figure 5: A) Right foraminal view. **B)** Left foraminal view. On both sides, evidence of a bone cavity localized in the upper instrumented vertebra, included lysis of the inferior platform of T8.

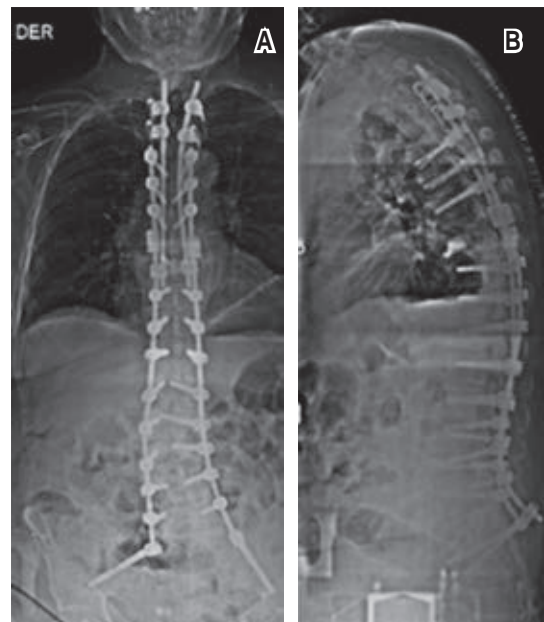


Figure 6: Immediate post-operative control X-ray. **A)** Coronal view. **B)** Sagittal view. Both views showing a prolonged rod to the upper transpedicular screw, using an end-to-end connector. While an anterior reinforcement with vertebroplasty and a rod connecting T9 to T3, using a side-to-side connector.

that a multidisciplinary team must be involved. Combination of both types of illness (degenerative spine condition and PD) and a PJF complication, semi-rigid construction transition and vertebroplasty reinforcement gave an adequate stability to the spine in this case.

REFERENCES

- Sarkiss CA, Fogg GA, Skovrlj B, Cho SK, Caridi JM. To operate or not?: a literature review of surgical outcomes in 95 patients with Parkinson's disease undergoing spine surgery. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2015; 134: 122-125. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clineuro.2015.04.022>
- Hayes MT. Parkinson's disease and parkinsonism. *Am J Med* [Internet]. 2019; 132: 802-807. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.03.001>
- Doherty KM, van de Warrenburg BP, Peralta MC, Silveira-Moriyama L, Azulay J-P, Gershanik OS, et al. Postural deformities in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* [Internet]. 2011; 10: 538-549. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(11\)70067-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(11)70067-9)
- Watanabe G, Palmisciano P, Conching A, Ogasawara C, Ramanathan V, Alfawares Y, et al. Degenerative spine surgery in patients with Parkinson disease: a systematic review. *World Neurosurg* [Internet]. 2023; 169: 94-109.e2. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2022.10.065>
- van den Bos F, Speelman AD, Samson M, Munneke M, Bloem BR, Verhaar HJJ. Parkinson's disease and osteoporosis. *Age Ageing* [Internet]. 2013; 42: 156-162. Available in: <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afs161>
- Behl T, Arora A, Singla RK, Sehgal A, Makeen HA, Albratty M, et al. Understanding the role of "sunshine vitamin D" in Parkinson's disease: A review. *Front Pharmacol* [Internet]. 2022; 13: 993033. Available in: <http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2022.993033>
- Puvanesarajah V, Jain A, Qureshi R, Carstensen SE, Tyger R, Hassanzadeh H. Elective thoracolumbar spine fusion surgery in patients with Parkinson disease. *World Neurosurg* [Internet]. 2016; 96: 267-271. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.09.014>
- Galeoto G, Berardi A, Colalelli F, Pelosin E, Mezzarobba S, Avanzino L, et al. Correlation between Quality of Life and severity of Parkinson's Disease by assessing an optimal cut-off point on the Parkinson's disease questionnaire (PDQ-39) as related to the Hoehn & Yahr (H&Y) scale. *Clin Ter* [Internet]. 2022; 173: 243-248. Available in: https://www.clinicaterapeutica.it/2022/173/3/12_GALEOTO.pdf
- Babat LB, McLain RF, Bingaman W, Kalfas I, Young P, Rufo-Smith C. Spinal surgery in patients with Parkinson's disease: Construct failure and progressive deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2004; 29: 2006-2012. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000138306.02425.21>
- Prablek M, McGinnis J, Winocour SJ, Reece EM, Kakarla UK, Raber M, et al. Failures in thoracic spinal fusions and their management. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2021; 35: 020-024. Available in: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0041-1723832>
- Han X, Ren J. Risk factors for proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity after correction surgery: A systematic review and meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2022; 56: 158-165. Available in: <http://dx.doi.org/10.5152/j.aott.2022.21255>
- Yoshida G, Ushirozako H, Hasegawa T, Yamato Y, Kobayashi S, Yasuda T, et al. Preoperative and postoperative sitting radiographs for adult spinal deformity surgery: Upper instrumented vertebra selection using sitting C2 plumb line distance to prevent proximal junctional kyphosis. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2020; 45: E950-E958. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/brs.00000000000003452>
- Shlobin NA, Le N, Scheer JK, Tan LA. State of the evidence for proximal junctional kyphosis prevention in adult spinal deformity surgery: a systematic review of current literature. *World Neurosurg* [Internet]. 2022; 161: 179-189.e1. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2022.02.063>
- Rahmani R, Sanda M, Sheffels E, Singleton A, Stegelmann SD, Kane B, et al. The efficacy of prophylactic vertebroplasty for preventing proximal junctional complications after spinal fusion: a systematic review. *Spine J* [Internet]. 2022; 22: 2050-2058. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2022.07.104>
- Han S, Hyun SJ, Kim KJ, Jahng TA, Jeon SI, Wui SH, et al. Effect of vertebroplasty at the upper instrumented vertebra and upper instrumented vertebra +1 for prevention of proximal junctional failure in adult spinal deformity surgery: A comparative matched-cohort study. *World Neurosurg* [Internet]. 2019; 124: e436-e444. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2018.12.113>
- Lange T, Schmoelz W, Gosheger G, Eichinger M, Heinrichs CH, Boevingloh AS, et al. Is a gradual reduction of stiffness on top of posterior instrumentation possible with a suitable proximal implant? A biomechanical study. *Spine J* [Internet]. 2017; 17: 1148-1155. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2017.03.021>
- Dubousset J, Diebo BG. Proximal junctional kyphosis in modern spine surgery: Why is it so common? *Spine Surg Relat Res* [Internet]. 2023; 7: 120-128. Available in: <http://dx.doi.org/10.22603/ssrr.2022-0100>
- Doodkorte RJP, Vercoulen TFG, Roth AK, de Bie RA, Willems PC. Instrumentation techniques to prevent proximal junctional kyphosis and proximal junctional failure in adult spinal deformity correction—a systematic review of biomechanical studies. *Spine J*

- [Internet]. 2021; 21: 842-854. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2021.01.011>
19. Vercoulen TFG, Doodkorte RJP, Roth A, de Bie R, Willems PC. Instrumentation techniques to prevent proximal junctional kyphosis and proximal junctional failure in adult spinal deformity correction: a systematic review of clinical studies. *Global Spine J* [Internet]. 2022; 12: 1282-1296. Available in: <http://dx.doi.org/10.1177/21925682211034500>
 20. Schroeder JE, Hughes A, Sama A, Weinstein J, Kaplan L, Cammisa FP, et al. Lumbar spine surgery in patients with Parkinson disease. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2015; 97: 1661-1666. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.n.01049>

Conflict of interest: the authors have no conflict of interest.



Enero-Marzo 2024
Vol. 2, núm. 1 / pp. 60-65

Recibido: 21 de Octubre de 2023
Aceptado: 08 de Noviembre de 2023

doi: 10.35366/114914

Schwannoma; una causa poco común de lumbociática. Revisión de la literatura y reporte de caso

Schwannoma; an uncommon cause of lumbosciatica. A literature review and case report

Luis Mario Hinojosa Martínez,* Andrés Villalvazo Barón†

Palabras clave:

schwannoma, tumor óseo, tumor benigno, nervio ciático, lumbociática.

Keywords:

schwannoma, bone tumor, benign tumor, sciatic nerve, lumbosciatica.

RESUMEN

Introducción: los schwannomas son tumores benignos desarrollados a expensas de las células de Schwann, con presencia en nervios craneales y periféricos, a excepción de los nervios óptico y olfatorio. Muestran mayor incidencia de aparición entre los 20-50 años de edad, sin distinción de afectación por género. Existen diferentes líneas de investigación sobre su mecanismo etiológico, destacan la pérdida del control del oncogén supresor NF2. **Caso clínico:** paciente masculino de 54 años de edad, quien acude a valoración por presentar lumbociática derecha, con mala respuesta a tratamiento conservador. Realizamos protocolo de estudio con resonancia magnética simple de pelvis, encontrando tumoración sugerente de schwannoma localizado sobre territorio de nervio ciático derecho, asimismo, se realizó exéresis con posterior confirmación mediante resultado de histopatología. **Conclusión:** en nuestro caso clínico, posterior a un adecuado método diagnóstico, procedimos a realizar resección total de la lesión y envío del tejido obtenido para estudio de patología con resultado confirmatorio e inicio temprano de sesiones de rehabilitación. Nuestro paciente obtuvo mejora del dolor sin presentar recurrencia, estos resultados concuerdan con los reportes mencionados de la literatura.

ABSTRACT

Introduction: schwannomas are benign tumors that develop from Schwann cells and affect cranial and peripheral nerves, except for the optic and olfactory nerves. They are more commonly seen in individuals aged 20-50, with no gender preference. The etiology of schwannoma is still not clear, but the loss of control of the suppressor oncogene NF2 is one of the major lines of research. **Clinical case:** a 54-year-old male patient presented with right lumbosciatica which did not respond well to conservative treatment. Simple magnetic resonance imaging of the pelvis revealed a tumor suggestive of Schwannoma located on the right sciatic nerve territory. We performed excision and subsequent histopathology confirmed the diagnosis. **Conclusion:** in our clinical case, after an adequate diagnostic method, we proceeded to perform total resection of the lesion and send the tissue obtained for pathology study with confirmatory results and early start of rehabilitation sessions. Our patient obtained improvement in pain without recurrence; these results agree with the aforementioned reports in the literature.

* Traumatología y Ortopedia, cirujano de columna. Médico adscrito en el Hospital Regional ISSSTE Monterrey. Nuevo León, México. ORCID: 0009-0000-9191-9917

† Médico residente de cuarto año en Traumatología y Ortopedia en la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 14. Veracruz, México. ORCID: 0000-0002-0391-6888

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

Citar como: Hinojosa MLM, Villalvazo BA. Schwannoma; una causa poco común de lumbociática. Revisión de la literatura y reporte de caso. Cir Columna. 2024; 2 (1): 60-65. <https://dx.doi.org/10.35366/114914>



INTRODUCCIÓN

Los schwannomas, también llamados neurilemomas, neurinomas o fibroblastomas perineurales descritos por primera vez por Verocay en 1910, son tumores benignos desarrollados a expensas de las células de Schwann (procedentes del neuroectodermo de la cresta neural) de la vaina de los nervios motores y sensitivos, con una afectación reportada de 0.3 a 0.4 por 100,000 personas por año, con una mayor incidencia de aparición entre los 20-50 años de edad, sin distinción de afectación por género, representa de 5 a 8% de todos los tumores de tejidos blandos, lo que los posiciona como los tumores de nervios periféricos más frecuentes (70%). Los schwannomas se pueden observar en todos los nervios craneales y periféricos, excepto los nervios óptico y olfatorio. Dicha entidad se puede presentar en el contexto de tres situaciones clínicas: schwannomas localizados, en asociación con neurofibromas como parte del síndrome de von Recklinghausen o como schwannomatosis, en donde característicamente se aprecia la aparición de múltiples lesiones tumorales, pudiendo coexistir diferentes tipos histológicos simultáneos como neurofibromas y tumores malignos de la vaina nerviosa. De acuerdo al segmento afectado se observa mayor predilección sobre los troncos nerviosos del miembro superior (preferentemente nervio mediano y ramas de división), mientras que en el segmento inferior se observa mayor predisposición sobre el nervio tibial posterior a nivel del canal tarsiano. La afectación del nervio ciático es extremadamente rara, representando menos del 1% de todos los casos.¹⁻⁴

De acuerdo con el mecanismo fisiopatológico de la lesión, existen múltiples líneas de investigación, las cuales respaldan el modelo predominante de que la transformación tumorigénica de las células de Schwann es causada por mutaciones y pérdida de la función del gen supresor NF2. Sin embargo, los avances recientes en la investigación clínica y básica sugieren que una patogénesis de los tumores de Schwann centrada exclusivamente en dichas células puede no ser suficiente, teniendo en cuenta el papel de otros tipos de células implicadas, por lo que se creó el concepto de microambiente tumoral, el cual considera como hipótesis que dicha lesión tumoral se produce de manera secundaria a una lesión nerviosa inicial con presencia de células de Schwann indiferenciadas con rápida proliferación y pérdida de la capacidad de regeneración con el consecuente estado de proliferación celular sostenida y, finalmente, la formación de la tumoración. Es importante destacar que

la diferenciación de las células de Schwann no sólo está controlada intrínsecamente por dichas células, sino también por señales instructivas de los axones adyacentes, así como por la presencia y composición de un medio inflamatorio.⁵

Existen diferentes clasificaciones de la lesión dependiendo de su relación con el canal raquídeo, una de las más prácticas es la referida por Kato y colaboradores, la cual considera tres subgrupos: tipo I: intradural/intraaracnoideo; tipo II: foraminal/extraaracnoideo; tipo III, extrarraquídeo.⁶ El grado de transformación maligna de los schwannomas es inusual; siendo este el riesgo de malignización de aproximadamente 18% para la neurofibromatosis tipo 1 y 5% en los schwannomas.⁷

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de paciente masculino de 54 años de edad, quien refiere como único antecedente personal patológico de importancia hipertensión arterial sistémica de larga evolución en tratamiento con enalapril. Menciona iniciar padecimiento actual de larga evolución caracterizado por dolor lumbar con irradiación a totalidad de extremidad pélvica derecha en su porción posterior, acompañado de sensación de disminución de la sensibilidad en miembro pélvico ipsilateral. Refiere acudir a múltiples facultativos previamente, los cuales realizan prescripción de terapia farmacológica (AINE, neuromodulador), fisioterapia; sin embargo, menciona mala respuesta a tratamiento conservador con aumento de sintomatología, por lo que acude a valoración.

Exploración física: paciente consciente, orientado, cooperador; cardiopulmonar sin compromiso, abdomen asignológico; miembro torácico derecho eutrófico: fuerza muscular flexor codo 5/5, extensor muñeca 5/5, extensor codo 5/5, flexor de los dedos 5/5, abductores de los dedos 5/5; miembro torácico izquierdo: fuerza muscular flexor codo 5/5, extensor muñeca 5/5, extensor codo 5/5, flexor de los dedos 5/5, abductores de los dedos 5/5, sensibilidad bilateral 2/2, REMS ++, llenado capilar 2". Miembro pélvico izquierdo fuerza muscular: flexores de cadera 5/5, extensores de rodilla 5/5, dorsiflexores del pie 5/5, extensor largo y propio del dedo gordo 5/5, flexores plantares de pie 5/5, sensibilidad 2/2, REMS ++, llenado capilar 2". Miembro pélvico derecho fuerza muscular: flexores de cadera: 3/5, extensores de rodilla 4/5, dorsiflexores del pie 4/5, extensor largo y propio del dedo gordo 4/5, flexores plantares del pie 5/5. Presencia de parestesias en territorio de L4/L5, L5-S1, sensibilidad 1/2 de L4

a distal. REMS ++. Llenado capilar 2". Lasegue (+) a miembro pélvico derecho. Control de esfínter anal y vesical presente.

Paciente acude con resultado de electromiografía con reporte de radiculopatía correspondiente a territorio de L5-S1, por lo que complementamos protocolo de estudio solicitando resonancia magnética simple de columna lumbar con extensión a pelvis en donde se observa localización de masa bien definida en la continuidad de nervio ciático derecho externo, de alta intensidad en T2, sin realce vascular, de aproximadamente 5 x 4 x 4 cm de tamaño. No se cuenta con medios disponibles institucionales para realización de resonancia magnética contrastada.

Iniciamos protocolo prequirúrgico con laboratorios dentro de parámetros normales, se solicitan valoraciones pertinentes por medicina interna (Goldman II/ASA II) y servicio de anestesiología.

El día 07/12/2011, bajo protocolo quirúrgico completo, se realiza en quirófano toma de biopsia más resección completa de tumoración por medio de abordaje posterior de cadera localizada sobre vaina de nervio ciático derecho. Realizamos envío de muestra obtenida a Servicio de Patología. Durante la exploración física postquirúrgica se nota la presencia de pie péndulo derecho (*Figuras 1 y 2*).

Se cita a paciente dentro del primer mes postquirúrgico con resultado de patología en donde se reporta presencia de células de tipo fusiformes delgadas, largas con prolongaciones acintadas, con formación de áreas de tipo nodular, presencia de atipia con un índice de proliferación celular bajo, proteína S-100 (-), antígeno de membrana epitelial (+), compatible con diagnóstico de schwannoma benigno del nervio ciático mayor.

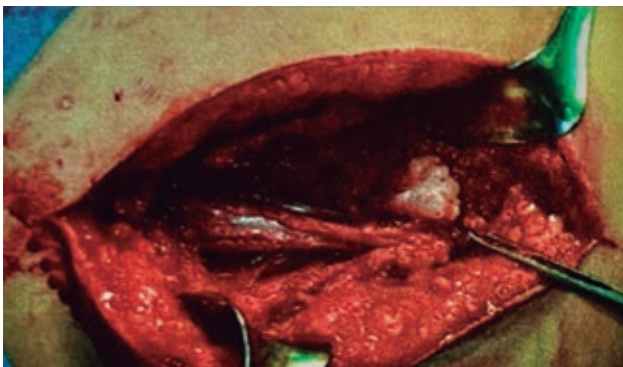


Figura 1: Imagen transquirúrgica de localización de tumoración sobre vaina de nervio ciático derecho.



Figura 2: Exposición de nervio ciático posterior a exéresis total de lesión tumoral.

DISCUSIÓN

El primer paso para la realización de una adecuada impresión diagnóstica partirá de la realización de una buena historia clínica y la identificación de factores de riesgo o banderas rojas que orienten sobre la necesidad de solicitar estudios adecuados sobre una etiología específica. El schwannoma se presenta como un tumor encapsulado de la vaina nerviosa de crecimiento lento, debido a lo cual la duración de la presentación de la sintomatología antes del momento del diagnóstico suele ser tardía, llegando a mostrarse con un retraso de más de 10 años de evolución del padecimiento. Dicha presentación clínica dependerá de la localización específica en el segmento afectado, entre los principales hallazgos clínicos encontrados están: dolor radicular y distal, en ocasiones muy distante del sitio de la lesión lo que puede ser causa de diagnósticos erróneos (85%), masa palpable (43%), parestesias (25%) y más raramente un déficit motor.

En el examen clínico, la palpación de la lesión dependerá del tamaño del mismo y su localización en la cual podremos encontrar una lesión de carácter móvil, con presencia característica del signo de Tinel positivo, el cual se produce secundario a la percusión o digitopresión en el sitio del tumor, con aparición de parestesias a lo largo del trayecto del dermatoma correspondiente del sitio de localización del tumor.⁸⁻¹¹

Durante el protocolo de estudio la ecografía tiene las ventajas de fácil accesibilidad, portabilidad y posibilidad de examen dinámico. En la ecografía, los schwannomas aparecen como masas bien definidas, homogéneas, hipoeoicas y fusiformes o redondas. El signo de realce posterior se ve fácilmente debido a la sustancia mixoide con alto contenido de agua en el tumor. Utilizando la ecografía power-Doppler, ocasionalmente se puede observar hiperemia en los schwannomas, pero se visualiza con menos frecuencia en los neurofibromas. Con respecto a la realización de electromiografía, se pueden observar signos de afectación neurógena periférica con desmielinización segmentaria (con frecuencia sin afectación axonal). Sin embargo, se podrá obtener un electromiograma de características normales al existir afectación de escasa cantidad de fibras nerviosas.

En la tomografía computarizada el schwannoma aparece como una masa redonda u ovalada hipodensa, más raramente isodensa en el músculo, que se realiza tras la implementación de medio de contraste de forma homogénea o heterogénea según los componentes celulares predominantes y sus reordenaciones quísticas o hemorrágicas. Se suele observar una corona de grasa en la periferia de la masa, que se detecta mejor en la resonancia magnética (RM).¹²⁻¹⁴

El estudio de gabinete de elección será la resonancia magnética en la cual se apreciará como una masa fusiforme centrada en un paquete vasculonervioso cuando el nervio en cuestión es de calibre grueso, en imágenes potenciadas en T1 los schwannomas se observan con bordes de grasa en sus extremos proximal y distal, lo que se conoce como "signo de la grasa dividida". En las imágenes potenciadas en T2, los tumores tienen múltiples focos hipointensos intercalados en un fondo hiperintenso, llamado "signo fascicular". De acuerdo con Jee y colegas, el signo fascicular se observa con mayor frecuencia en los schwannomas que en los neurofibromas.^{14,15}

El diagnóstico definitivo se llevará a cabo mediante reporte de histopatología obtenido de la escisión de la lesión. A nivel histológico destaca la proliferación de áreas de células tumorales fusiformes: Antoni A, las cuales se caracterizan por áreas altamente vascularizadas compuestas por células fusiformes, con núcleos en disposición en empalizada llamadas cuerpos de Verocay, y las áreas celulares Antoni B con estroma mixoide laxo y áreas densamente celulares (*Figura 3*). La histopatología es la base para diferenciar el tipo de tumor involucrado y sólo ocasionalmente se necesitan marcadores inmunohistoquímicos. La inmunotinción

para S-100, vimentina y leucina-7 será positiva, mientras que el antígeno de membrana epitelial y el anticuerpo del músculo liso serán negativos. Las células también expresan vimentina y proteínas del ácido fibrilar glial.^{10,16-18}

La terapia no quirúrgica se podrá considerar en pacientes sin déficits neurológicos, con existencia de reportes en la literatura de regresión espontánea de la lesión. Sin embargo, debido a la baja tasa de recurrencia o de malignización en schwannomas benignos, la resección local del tumor será el tratamiento de elección, especialmente en pacientes que no responden a la terapia conservadora, lesiones recurrentes, dolor intenso o déficits neurológicos, dicha extirpación en la mayoría de los casos será posible gracias al carácter no infiltrante de la lesión. En tumores pequeños se puede realizar una resección microscópica extracapsular junto con una disección suave de las fibras nerviosas de la cápsula tumoral; en las tumoraciones de gran tamaño se podrá realizar en primera instancia una citorreducción intracapsular.^{17,19} Con base en estudios en los que se ha realizado estimulación intraoperatoria, se ha determinado que los fascículos que ingresan a los tumores a menudo no son funcionales y su sección transversal por lo general no causa déficits adicionales. La escisión microquirúrgica de los schwannomas del nervio ciático sigue las reglas aplicadas para todos los schwannomas del nervio periférico, por lo cual la extracción deberá realizarse mediante monitorización intraoperatoria y estimulación eléctrica para facilitar la

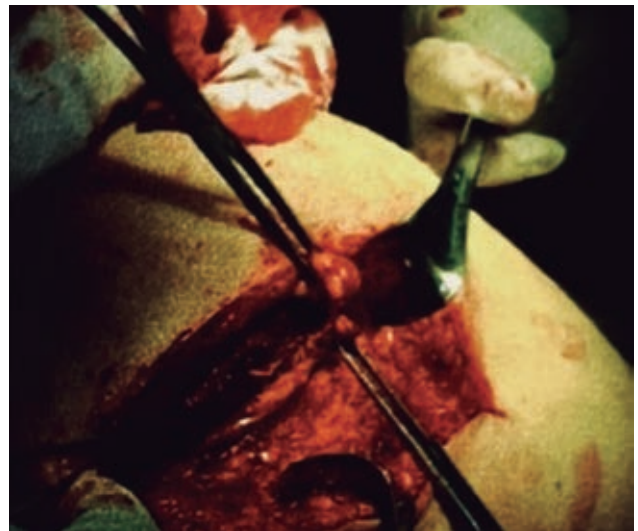


Figura 3: Imagen transquirúrgica de abordaje con localización de lesión tumoral sobre nervio ciático.

detección de fascículos motores; el uso de disección roma puede prevenir daños neuronales.

Con respecto a la afectación tumoral del nervio ciático, la escisión podrá realizarse a través de un abordaje mediano posterior a lo largo de su recorrido fuera de la pelvis. En casos de lesión intrapélvica puede ser necesario un abordaje transabdominal. Para las lesiones en la escotadura ciática y la región glútea, generalmente se emplea un abordaje transglúteo o subglúteo. Entre las principales complicaciones del abordaje transglúteo tendremos la lesión vascular; sin embargo, este último abordaje proporciona un corredor quirúrgico más amplio hasta la escotadura ciática. Los fascículos nerviosos suelen extenderse sobre la cápsula del tumor, todos los fascículos intactos sobre la cápsula deben identificarse y conservarse de manera cuidadosa. Los fascículos nerviosos que entran y salen dentro del tumor se identifican y dividen cuidadosamente con posterior resección del schwannoma. En tumores grandes, la escisión extracapsular no se puede lograr debido al tamaño del tumor, lo que requiere en primer lugar una citorreducción intracapsular. Siempre que no se puedan disecar fascículos funcionales de la cápsula, es más prudente dejar un tumor residual que producir déficits neurológicos.^{9,20}

CONCLUSIONES

Los schwannomas se presentan como la principal lesión tumoral ubicada sobre nervios periféricos; sin embargo, la localización de afectación sobre el nervio ciático mayor es extremadamente rara, mostrando una predisposición mayor de afectación sobre el tercio proximal de su recorrido. La sintomatología dependerá del segmento de localización de la tumoración, así como del tamaño de la misma, por lo que puede pasar desapercibida durante los primeros años de crecimiento de la tumoración. El diagnóstico definitivo se realizará con apoyo de estudios de imagen teniendo como método de primera elección la resonancia magnética, siendo necesario para el diagnóstico definitivo el estudio histopatológico.

En cuanto al tratamiento de elección se preferirá la resección completa de la tumoración, en nuestro caso tras dicho procedimiento quirúrgico se presenta como principal complicación la existencia de pie péndulo derecho, por lo que posteriormente iniciamos sesiones de rehabilitación, con déficit motor residual L4/L5 y S1 derechos con fuerza muscular 0/5.

Se han propuesto varios mecanismos de lesión incluida la compresión nerviosa preoperatoria por el

tumor, la lesión mecánica del nervio o la isquemia del nervio asociada con el procedimiento quirúrgico. Los resultados de dicha cirugía son buenos tanto para las localizaciones espinales como troncales con una mejora del dolor en 50-75% de los casos y una mejora del déficit motor en 50-55% de los casos, mostrando un pronóstico favorable con una baja incidencia de recurrencias.

REFERENCIAS

1. Rekha A, Ravi A. Sciatic nerve schwannoma. *Int J Low Extrem Wounds* [Internet]. 2004; 3: 165-167. Available in: <http://dx.doi.org/10.1177/1534734604268094>
2. Chagou A, Benameur H, Hassoun J, Jaafar A. Schwannoma of the sciatic nerve: a case report. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2020; 37: 233. Available in: <http://dx.doi.org/10.11604/pamj.2020.37.233.22745>
3. Erdogan F, Say F, Barış YS. Schwannomatosis of the sciatic nerve: a case report. *Br J Neurosurg* [Internet]. 2023; 37: 100-103. Available in: <http://dx.doi.org/10.1080/02688697.2021.1950628>
4. Sninate S, Alliou S, En-Nafaa I, Darbi A, El Fenni J, Radouane B. Une cause rare de douleur sciatique. *Rev Med Interne* [Internet]. 2020; 41: 860-861. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.revmed.2020.05.010>
5. Helbing DL, Schulz A, Morrison H. Pathomechanisms in schwannoma development and progression. *Oncogene* [Internet]. 2020; 39: 5421-5429. Available in: <http://dx.doi.org/10.1038/s41388-020-1374-5>
6. Mateo O, Gómez A, Carrillo R, Trinchet M, Turégano F. Neurinoma retroperitoneal como causa de lumbociática: a propósito de 3 casos. *Neurocirugía (Astur)* [Internet]. 1999; 10: 149-156. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1130-1473\(99\)70978-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1130-1473(99)70978-4)
7. Rhanim A, El Zanati R, Mahfoud M, Berrada MS, El Yaacoubi M. A rare cause of chronic sciatic pain: Schwannoma of the sciatic nerve. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2013; 4: 89-92. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2013.04.001>
8. Huang J, Mobbs R, Teo C. Multiple schwannomas of the sciatic nerve. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2003; 10: 391-393. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0967-5868\(03\)00021-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0967-5868(03)00021-3)
9. Telera S, Raus L, Vietti V, Pace A, Villani V, Galié E, et al. Schwannomas of the sciatic nerve: a rare and neglected diagnosis. A review of the literature with two illustrative cases. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2020; 195: 105889. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105889>
10. Peña Irún A, González Santamaría A, Fontanillas Garmilla N, Fernández Santiago R. Lumbociática como síntoma de presentación de un tumor del nervio ciático. *Semergen* [Internet]. 2008; 34: 160-161. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1138-3593\(08\)71871-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1138-3593(08)71871-9)

11. Zhang Y, Wei Z, Zhang G, Wang D. Sciatic nerve schwannoma in the lower limb mimicking ganglion cyst. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2022; 101: e143-144. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/phm.0000000000002013>
12. Wu WT, Chang KV, Hsu YC, Yang YC, Hsu PC. Ultrasound imaging for a rare cause of sciatica: a schwannoma of the sciatic nerve. *Cureus* [Internet]. 2020; 12: e8214. Available in: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.8214>
13. Maini A, Tripathi M, Shekar N C, Malhotra A. Sciatic schwannoma of the thigh detected on bone scan. *Clin Imaging* [Internet]. 2003; 27: 191-193. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0899-7071\(01\)00338-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0899-7071(01)00338-2)
14. Chick G. Tumores primarios de los nervios periféricos. *EMC – Apar Locomot* [Internet]. 2011; 44: 1-12. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1286-935x\(11\)70979-0](http://dx.doi.org/10.1016/s1286-935x(11)70979-0)
15. Utomo SA, Bajamal AH, Faris M, Ardiansyah D, Lunardhi JH. Long completely cystic sciatic schwannoma: A rare case. *Case Rep Oncol* [Internet]. 2021; 14: 561-567. Available in: <http://dx.doi.org/10.1159/000514633>
16. Godkin O, Ellanti P, O'Toole G. Large schwannoma of the sciatic nerve. *BMJ Case Rep* [Internet]. 2016; 2016: bcr2016217717. Available in: <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2016-217717>
17. Muñoz CS. Tumores neurogénicos de nervios periféricos: estudio por imagen. *Rev Chil Radiol* [Internet]. 2003; 9: 124-136. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-93082003000300004>
18. Chen F, Miyara R. Schwannoma of the brachial plexus presenting as enlarging cystic mass: report of a case. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2008; 14: 311-313.
19. Albert AF, Kirkman MA, du Plessis D, Sacho R, Cowie R, Tzerakis NG. Giant solitary cystic schwannoma of the cervical spine: a case report. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012; 114: 396-398.
20. Blanchard C, Dam-Hieu P, Zagnoli F, Bellard S. Chronic sciatic pain caused by sciatic nerve schwannoma. *Rev Med Interne* [Internet]. 2008; 29: 748-750. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.revmed.2008.01.008>

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



PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO PARA PUBLICACIÓN

Revista Cirugía de Columna, es una publicación de la Asociación Mexicana de Cirujanos de Columna, A.C., su objetivo es difundir artículos que contribuyan a la mejora y desarrollo de la práctica, investigación y enseñanza de temas relacionados con la patología de columna en México y el resto del mundo. Todos los manuscritos, después de la aprobación de los editores, serán analizados por dos o más revisores; el anonimato está garantizado durante todo el proceso de evaluación. Los artículos que no presenten mérito y no se ajusten a la política editorial de la revista serán rechazados y no podrán ser apelados. Los comentarios de los revisores serán devueltos a los autores para modificaciones en el texto o justificación de su conservación. Después de la aprobación de los revisores, los artículos se reenvían a los editores asociados para su aprobación final. Sólo después de las aprobaciones finales de revisores y editores, los manuscritos serán remitidos para su publicación. Las declaraciones e información expresadas en los artículos publicados en la revista Cirugía de Columna, son las de sus colaboradores. La revista recibe artículos para las siguientes secciones: artículos originales, artículo de revisión, reportes de caso, declaración de posición e historia de la patología de columna. Los artículos pueden ser escritos en español y/o inglés y son presentados bajo las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, disponible en: <http://www.icmje.org/>

CARACTERÍSTICAS DEL MANUSCRITO

El cuerpo del manuscrito debe estar escrito a doble espacio, con letra Arial de 10 puntos con márgenes de 2.5 x 2.5 mm por los cuatro lados, sin formato especial (no en columnas).

La extensión máxima que deberá utilizar es de 15 cuartillas.

Las Figuras y/o Tablas o Fotografías deberán estar al final del manuscrito después de la bibliografía donde deberán colocar debajo de la imagen el número de figura y/o tabla, así como la descripción de la misma.

Ejemplo: *Figura 1. Radiografía lateral de columna muestra una pérdida del balance sagital.*

Los formatos permitidos serán en: PDF, JPG, DOC y XLS, el archivo debe pesar más de 7 Kb y menos de 4.2 Mb.

Una vez confirmado que el manuscrito se ha apegado a la instrucción de autores, se sugiere seguir los pasos de inscripción en la plataforma de: <https://revision.medigraphic.com/RevisionColumna/>

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 subirlas a la plataforma, junto con el manuscrito y la hoja de autorización del protocolo.

EL ARTÍCULO DEBE INCLUIR:

Artículo original

- 1. Un resumen estructurado** (español e inglés): de 250 palabras, que incluya cinco párrafos, con los encabezados: *introducción, objetivos, material y métodos, resultados, conclusiones y nivel de la evidencia* (para los artículos clínicos) o *importancia clínica* (para los artículos de ciencia básica). Para la sección de *nivel de evidencia*, describa el tipo de estudio y asigne el nivel de evidencia. *Palabras clave/keywords*: de 4-6, que se encuentren indexadas a los Descriptores en ciencias de la salud o en los *Medical Subject Headings* (MeSH).
- 2. Introducción:** indique el problema que indujo el estudio, incluyendo una revisión de la literatura relevante. Muestre la hipótesis o el propósito del estudio. Es preferible que se haga en forma de una pregunta que describa las características del estudio, de la población o de la muestra estudiadas y la medición de los resultados primarios. El último renglón será el objetivo del estudio.
- 3. Material y métodos:** describa en detalle el diseño del estudio usando términos metodológicos estándar tales como: estudio de cohortes, retrospectivo o prospectivo, ensayo prospectivo aleatorizado, casos controles, transversal o longitudinal, etc. Los diseños deben incluir información sobre la muestra que contengan: cómo fue tomada, cómo se identifican los criterios de inclusión, exclusión y eliminación y cómo se calculó el tamaño de la muestra.
- 4. Resultados:** proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio, los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar con el título, los objetivos y la metodología utilizada, incluya ilustraciones, leyendas o tablas que expliquen pero que no redunden en la información descrita.
- 5. Discusión:** describa ¿qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se rechaza? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo con respecto a la literatura relevante mundial; no haga revisiones exhaustivas, una revisión completa de la literatura es innecesaria. Analizar reflexivamente los datos y discutir las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.
- 6. Tablas e ilustraciones:** una *tabla* organiza los datos en columnas y filas y debe titularse. Un *cuadro* sirve para resaltar o puntualizar una idea dentro del texto. Cada tabla y/o ilustración debe tener un título conciso que describa lo que muestra en la figura. Incluir leyendas en el archivo de texto del manuscrito, no en el archivo de tabla o ilustración. Las leyendas comienzan con el término "Figura", "Tabla" o "Cuadro" en negrita, seguido por el número arábigo de figura y/o tabla/cuadro, también en negrita. Se deben señalar el lugar dentro del texto en donde se incluirán. Mencionar el orden en que se presentan. El número de cuadros y/o tablas, no debe exceder un total de seis.



Los formatos permitidos: PDF, JPG, DOC y XLS, el archivo debe pesar más de 7 Kb y menos de 4.2 Mb.

Nota: Cuando use una cámara fotográfica digital para crear imágenes, programar la cámara en formato JPG, ajustando la resolución a un mínimo de 300 ppi (píxeles por pulgada). Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi. Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi.

7. **Referencias:** no deben incluirse citas de resúmenes de reuniones con más de tres años. Las referencias se deben numerar de forma arábica conforme al orden de aparición en el texto (no alfabéticamente) y deben estar en el formato tipo Vancouver. Nombre del autor. Título completo del artículo. Abreviatura de la revista utilizada en Index. Año de publicación. Volumen en números arábigos. Número (entre paréntesis). Paginación. Todas las referencias deben estar citadas en el texto y ser identificadas por un número arábigo y por *doi*, con un mínimo de 15 y un máximo de 45 referencias.

Artículo de revisión

Se trata de una selección de publicaciones de un tema específico y se analiza la información presentando discusión y conclusiones, se sugiere que tenga como mínimo 15 referencias bibliográficas de los últimos cinco años y sus objetivos a cumplir son:

- Identificar qué se conoce y desconoce sobre el tema.
- Indicar lo relevante y controvertido.
- Ahorra el tiempo de buscar, seleccionar, leer en forma crítica y resumir documentos primarios.
- Ofrecer información actual, global o resumida en el idioma del lector.
- Discutir y comparar las conclusiones de diferentes estudios.
- Comparar lo descrito en varios estudios con lo que conoce el autor.
- Mostrar la evidencia disponible, aplicable y recomendable.
- Dar respuesta a nuevas preguntas.
- Compactar y sintetizar conocimientos nuevos, útiles o que se encuentren fragmentados en varias publicaciones.
- Encontrar nuevas tendencias y futuras líneas de investigación.

Reporte de caso

Presenta un caso real de una patología y evolución de un paciente.

Consta de un resumen en español e inglés de máximo 200 palabras en formato libre, introducción, presentación del caso, discusión, ilustraciones y referencias.

El autor debe revisar previamente la literatura médica, con el fin de investigar si el caso tiene o no algún precedente o si ha sido descrito alguna vez, debe reflejar el razonamiento que ha seguido a lo largo de todo el proceso diagnóstico y terapéutico, sin olvidar que su redacción debe ser amena para poder cumplir su función docente.

“Todos los médicos tenemos siempre un caso digno de publicar”.

Este tipo de publicaciones no debe exceder 1,000 palabras, con un resumen de 200 palabras, tener un mínimo de 20 referencias bibliográficas y regularmente el número total de cuadros y figuras con un máximo de seis, entre tablas y fotografías.

El reporte de un caso consta de las siguientes secciones:

El reporte de un caso consta de las siguientes secciones:

1. **Título:** debe ser breve, claro, específico, sencillo, impactante, llamativo, “útil y novedoso”.
2. **Resumen:** debe ser corto, concreto, fácil de leer. Incluye 200 palabras, describiendo los aspectos sobresalientes del caso y por qué amerita ser publicado.
3. **Introducción:** para dar una idea específica del tema, sustentada con argumentos (epidemiológicos y/o clínicos) el **por qué se publica**, su **justificación clínica** o por sus **implicaciones para la salud pública**. Debe realizarse una revisión crítica de la literatura sobre otros casos similares, destacando la gravedad, dificultad para su reconocimiento, forma de presentación y debe incluir un mínimo de 20 artículos como referencias.
4. **Presentación del caso:** describir de manera cronológica los datos de la enfermedad y la evolución del paciente, incluye la sintomatología, la historia clínica relevante, los datos importantes sobre la exploración física, los resultados de exámenes o pruebas diagnósticas, el tratamiento y el desenlace (mejoría, falta de respuesta, o muerte). Narrar el proceso para llegar al diagnóstico y describir de manera precisa las técnicas quirúrgicas o métodos diagnósticos utilizados en el paciente. Debe proteger la confidencialidad del paciente (omitir el nombre y el número de historia clínica). Si publica una foto ilustrativa del caso se debe proteger su identidad, describiendo en el pie de figura las características de dicha imagen.
5. **Discusión:** es la interpretación de los resultados en el contexto del conocimiento científico prevalente, en relación con el mensaje principal y el conocimiento nuevo que aporta este reporte del caso. Es un recuento de los hallazgos principales del caso clínico, donde se destacan sus particularidades o contrastes, comparándolo con lo ya escrito, debe sustentar el diagnóstico con evidencia clínica y de laboratorio; habla de las limitaciones de las evidencias, debe discutir cómo se hizo el diagnóstico diferencial y si otros diagnósticos fueron descartados adecuadamente. El caso debe compararse con lo ya escrito, sus semejanzas y sus diferencias y se enfatiza lo relevante y cuál es su aportación científica. Es muy importante **NO** hacer generalizaciones basadas en el caso o casos descritos, ya que hay que recordar que el nivel de evidencia es tipo IV.
6. **Conclusión:** resalta alguna aplicación o mensaje claro relacionado con el caso. Incluye los comentarios de la solución del caso reseñando sus particularidades científicas, su novedad o cómo se manejó la incertidumbre, sirve para clarificar aspectos discutibles. Por su finalidad educativa debe tener una enseñanza que se proyecte en el futuro por medio de recomendaciones para el manejo de pacientes similares o las líneas de investigación que podrían originarse a propósito del caso.
7. **Referencias:** deben ser relevantes, actualizadas y relacionadas con el caso (apegarse al sistema tipo Vancouver y listar un mínimo de 20 citas).
8. **Anexos:** Incluye las figuras y tablas, entendiendo que un caso debe ser lo más gráfico posible y se sugiere que no excedan de seis.

Declaración de posición

Documento de fuente secundaria, en donde se busca establecer una opinión o postura hacia un problema de manera clara y concisa. Se establece una discusión sin realizar ningún tipo de experimento, pero sí justificando cada una de las opiniones que se derivan en posturas objetivas sobre el tema. Consta de un *Resumen* en español e inglés de 250 palabras; 4-6 *palabras clave y keywords*; *Introducción*, en donde se define el problema, se toma en consideración la justificación dentro del entorno que se quiere discutir y datos epidemiológicos que sustenten la propuesta; *Objetivo*, *Metodología*; *Postura*, ésta se divide en General y Específica; *Resultados*; *Discusión* y *Conclusión*.

Partes de la postura

General

Definición y explicación de los términos principales o conceptos básicos concernientes al tema de debate.

Enumeración de acontecimientos.

Reseña de documentos que se consideran importantes y respaldan su posición.

Específica

Posición de salud que sostiene frente al tema en cuestión.

Soluciones a los problemas planteados.

Recomendaciones y consideraciones hacia decisiones y criterios como enseñanza e investigación.

Cartas al editor

Sección dedicada al análisis y reflexión sobre problemas de salud de la población, distintos enfoques preventivos y terapéuticos, avances logrados en el campo de investigación ortopédica y biomédica.

Sólo se aceptan cartas al editor por invitación del editor.

Extensión máxima de dos páginas y cinco referencias.

Historia de la Patología de Columna

Aspectos históricos de relevancia en cualquier área de la Patología de Columna.

La extensión máxima es de 15 cuartillas.

Introducción: antecedentes claros y sustentados en las referencias.

Referencias: las citas deberán apegarse al formato establecido en la guía de autores, numeradas por orden de aparición.

Figuras y/o tablas o fotografías: deberán estar al final del manuscrito después de la bibliografía donde deberán colocar debajo de la imagen el número de figura y/o tabla o fotografía, así como la descripción de la misma.

Ejemplo: *Figura 1. Técnica de capsulodesis dorsal de Blatt.*

No deben ser excesivas máximo seis, siendo éstas pertinentes en el documento.

DOCUMENTOS PARA ADJUNTAR EN LA PLATAFORMA

1. Primera página, la cual incluye: títulos largos y cortos en español e inglés, nombre de los autores, institución de adscripción de cada autor; dirección, teléfono y correo electrónico del autor de correspondencia.
2. Manuscrito, el cual incluye: resumen estructurado en español e inglés; palabras clave y *keywords*; texto integrado por las siguientes secciones: introducción, material y métodos, resultados, discusión, agradecimientos y referencias, cuadros y/o figuras. Éstas se colocarán al final del manuscrito, cada uno con su numeración correspondiente y pie de página.
3. Cesión de derechos firmada autógrafa del autor y todos los coautores (pdf).
4. Conflicto de intereses: los autores deben escribir cualquier relación financiera o personal que tengan con otras personas u organizaciones y que pudieran dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo que se remite para publicación (pdf).
5. Responsabilidades éticas: en relación con los posibles conflictos de intereses, el derecho de los sujetos a la privacidad y confidencialidad, así como la aprobación del Comité de Bioética de la institución correspondiente en el caso de estudios clínicos y experimentales (pdf).

REQUISITOS ADICIONALES

Todos los trabajos deberán incluir sin excepción título, nombre y apellido(s) de cada autor (sin títulos o cargos); departamentos institucionales en los que están adscritos, nombre y dirección actual del autor de correspondencia, texto completo, tablas e ilustraciones.

Los artículos originales, artículos de revisión y casos clínicos, deberán contener una primera página con todos los datos, un segundo archivo con el manuscrito totalmente anónimo, las declaraciones de conflicto de intereses, financiamiento y responsabilidades éticas.

En caso de utilizar abreviaturas, éstas deben ser definidas en la primera mención y se utilizan sistemáticamente a partir de entonces.

En caso de financiamiento, el autor debe mencionar las organizaciones que apoyan su investigación en una sección de dentro de su manuscrito, incluyendo los números de subvención en caso de que sean necesarios. En caso de agradecimientos, éstos pueden ser: reconocimientos de la gente, subvenciones, fondos, etc., y deben colocarse en una sección aparte antes de la lista de referencias.

Una vez tomado en cuenta las siguientes recomendaciones, podrá subir su documento en la plataforma de medigraphic.com siguiendo los puntos que se definen en cada casilla.

En caso de requerir alguna información puede enviar su correo a la dirección oficina.amcico@gmail.com donde podrá recibir comentarios del seguimiento de su manuscrito.

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

