



Abril-Junio 2025
Vol. 3, núm. 2 / pp. 121-125

Recibido: 07 de Abril de 2024
Aceptado: 13 de Mayo de 2024

doi: 10.35366/119622



Palabras clave:
radiculopatía, calcificación,
ligamento flavum,
síndrome de cauda equina,
disfunción vesical.

Keywords:
radiculopathy, calcification,
ligament flavum, cauda
equina syndrome,
bladder dysfunction.

Calcificación del ligamento flavum ocasionando estenosis y radiculopatía lumbar: reporte de caso y revisión de la literatura

Calcification of the ligament flavum causing stenosis and lumbar radiculopathy: case report and literature review

José Antonio Chávez López,^{*,†} Jorge Luis Hernández Bello,^{*,§}
Reyna Daena Chávez Cisneros^{*,¶}

RESUMEN

La calcificación del ligamento flavum es una rara enfermedad que afecta principalmente a mujeres de edad avanzada. Dicha calcificación es una condición rara en la columna lumbar; diferentes estudios concluyen en una incidencia más probable en la columna torácica baja en primer lugar y en la columna cervical en segundo lugar. Los mecanismos de la calcificación del ligamento en la columna lumbar están asociados con un estrés mecánico alto en dicho segmento; está demostrado que factores humorales y genéticos también desempeñan un rol importante para la calcificación del ligamento, esto sugiere que la calcificación de ligamento flavum está relacionada con alteración en el metabolismo óseo asociado a factores intrínsecos como son los factores mecánicos. Existen pocos casos reportados en la literatura de la presentación radicular asociada a la calcificación del ligamento flavum en la columna lumbar. En pacientes jóvenes, clínicamente puede manifestarse como mielorradiculopatía lumbar. El síndrome de cauda equina resultado de la compresión de las raíces nerviosas consiste en dolor lumbar, dolor radicular uni o bilateral, trastornos sensitivos y alteraciones en la esfera sexual y/o esfinteriana. Este síndrome tiene como causa más común una hernia discal extruida; sin embargo, cualquier lesión que ocasione compresión de las raíces nerviosas distal al cono medular, sea por tumores, traumas, calcificación u osificación de estructuras ligamentarias y complicaciones postquirúrgicas, resultarán en el síndrome de cauda equina. Presentamos el caso de un paciente femenino de 35 años de edad con calcificación del ligamento flavum en la columna lumbar, que presenta radiculopatía, alteraciones en la sensibilidad e incontinencia urinaria. La imagen por resonancia magnética demostró compresión de la cauda equina a nivel de L4-L5 del lado izquierdo. Se realizó una laminectomía descompresiva de L4 y L5 con resección del ligamento flavum calcificado. Los hallazgos histopatológicos demostraron cambios hialinos acelulares y calcificaciones distróficas del ligamento flavum. Las alteraciones en la sensibilidad y la incontinencia urinaria mejoraron posterior a la cirugía. La comprensión de los factores externos, la patogénesis y la presentación clínica apoyada en los estudios de imagen nos orientan al diagnóstico de esta poco frecuente condición.

ABSTRACT

Calcification of the ligamentum flavum is a rare disease that affects mainly elderly women. This calcification is a rare condition in the lumbar spine, different studies conclude that it is more likely to occur in the lower thoracic spine in the first place and in the cervical spine in the second place. The

* Hospital Regional de Alta
Especialidad ISSSTE Morelia.
Morelia, Michoacán, México.
† Profesor titular de Neurocirugía.
ORCID: 0009-0001-0533-980X
§ Residente de Neurocirugía.
ORCID: 0009-0004-7222-5740
¶ Médico interno de pregrado.
ORCID: 0009-0001-9397-9013

Correspondencia:

Jorge Luis Hernández Bello
E-mail: jor.lhb@hotmail.com

Citar como: Chávez LJA, Hernández BJL, Chávez CRD. Calcificación del ligamento flavum ocasionando estenosis y radiculopatía lumbar: reporte de caso y revisión de la literatura. *Cir Columna*. 2025; 3 (2): 121-125. <https://dx.doi.org/10.35366/119622>



mechanisms of ligament calcification in the lumbar spine are associated with high mechanical stress in this segment, it has been demonstrated that humoral and genetic factors also play an important role for ligament calcification, this suggests that ligamentum flavum calcification is related to alterations in bone metabolism associated with intrinsic factors such as mechanical factors. There are few cases reported in the literature of radicular presentation associated with calcification of the ligamentum flavum in the lumbar spine. In young patients, it may clinically manifest as lumbar myeloradiculopathy. The cauda equina syndrome resulting from compression of the nerve roots consists of lumbar pain, uni or bilateral radicular pain, sensory disorders and alterations in the sexual and/or sphincteric sphere. The most common cause of this syndrome is an extruded disc herniation; however, any lesion that causes compression of the nerve roots distal to the conus medullaris, whether due to tumors, trauma, calcification or ossification of ligament structures and post-surgical complications will result in cauda equina syndrome. We present the case of a 35-year-old female patient with calcification of the ligamentum flavum in the lumbar spine presenting radiculopathy, alterations in sensibility and urinary incontinence. Magnetic resonance imaging showed compression of the cauda equina at L4-L5 on the left side. Decompressive laminectomy of L4 and L5 with resection of the calcified ligamentum flavum was performed. Histopathological findings showed acellular hyaline changes and dystrophic calcifications of the ligamentum flavum. Alterations in sensation and urinary incontinence improved after surgery. The understanding of the external factors, the pathogenesis and the clinical presentation supported by imaging studies guide us to the diagnosis of this rare condition.

INTRODUCCIÓN

La calcificación del ligamento flavum es una condición que cualquier cirujano de columna debe mantener en alto índice de sospecha. Las causas de estenosis del canal lumbar han sido ampliamente descritas, incluyen procesos degenerativos de las articulaciones y discos intervertebrales, eventos traumáticos, neoplásicos y condiciones congénitas. La evidencia en la literatura de la calcificación del complejo ligamentario en la columna cervical y en la columna torácica está bien descrita como causa de mielopatía en estas regiones.¹⁻³ Sin embargo, la presencia de calcificación del ligamento flavum en la columna lumbar continúa siendo un evento poco frecuente como causa de dolor radicular y déficit neurológico en esta región.^{4,5}

La calcificación del ligamento flavum es el resultado de la ruptura de sus fibras de elastina y su subsecuente metaplasia condral y posterior osificación endocondral. La etiología es multifactorial; tiene mayor incidencia en mujeres de edad avanzada, con cierta relación en la población japonesa.⁶⁻⁸ Se ha demostrado que dicho proceso está relacionado con diabetes mellitus, hipercalcemia, espondilitis anquilosante e hiperostosis.⁹ Por lo que la calcificación del ligamento tiene una estrecha relación con alteraciones en el metabolismo sistémico óseo con participación de factores humorales, hormonales y genéticos. Diferentes series de casos han demostrado la relación de realizar actividad física intensa, labores de trabajo demandantes y estrés mecánico, como causas asociadas a esta patología.¹⁰⁻¹²

Presentamos el caso de un paciente femenino de 35 años con calcificación del ligamento flavum en la columna lumbar que presenta radiculopatía con alteraciones en la sensibilidad e incontinencia urinaria en relación a un síndrome de cauda equina.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Femenino de 40 años, la cual inicia con dolor en pierna izquierda catalogado como 8/10 en la escala visual analógica (EVA), acompañado de intolerancia al frío en pierna izquierda y aumento en la frecuencia para orinar. Los síntomas fueron progresando en un periodo de dos meses, lo que afectó sus actividades diarias; inicia con dolor en pierna izquierda, posteriormente con alteraciones en la sensibilidad de misma extremidad y por último con incontinencia urinaria. La paciente tenía el antecedente de jornadas largas como cirujana general y como pasatiempo senderismo en periodos frecuentes. La exploración neurológica demostró disminución de la fuerza en la extremidad pélvica izquierda distal 4/5, alteraciones en los dermatomas izquierdos de L4 y L5 con disestesia e hipoestesia. La exploración urológica demostró hipoactividad del músculo detrusor en las pruebas urodinámicas con incontinencia por rebosamiento. La resonancia magnética evidenció estenosis con compresión de la cauda equina del nivel L4-L5 con predominio izquierdo (*Figura 1*). Se realizó laminectomía descompresiva de L4-L5 y resección del ligamento flavum calcificado con fijación de L4-L5. La evaluación histológica del espécimen reportó cambios degenerativos del ligamento flavum

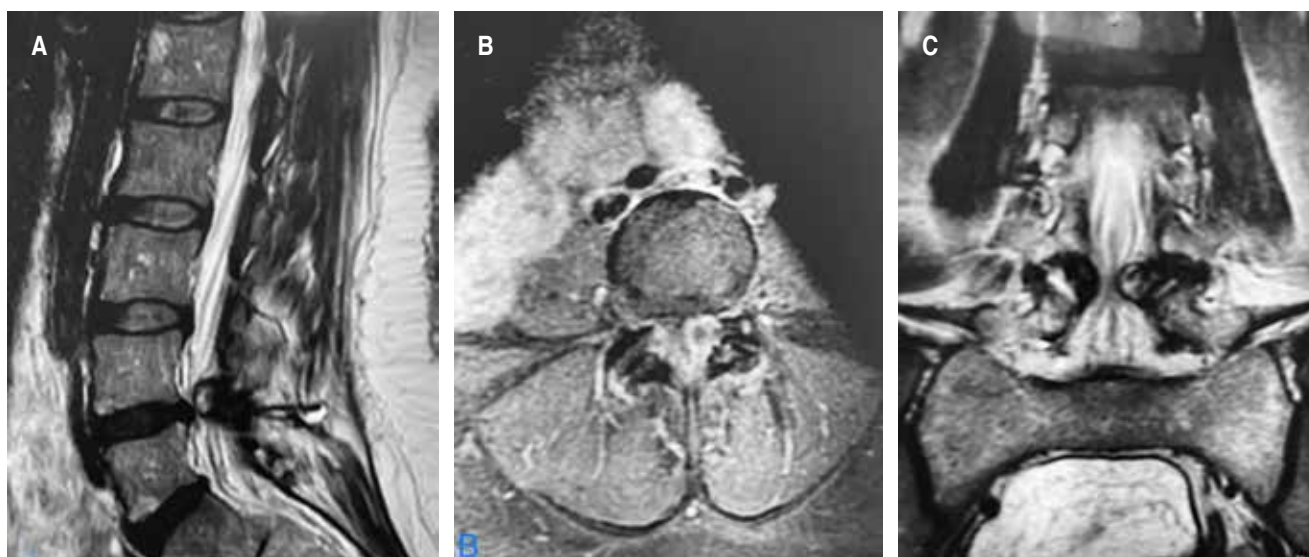


Figura 1: **A)** Resonancia magnética (RM) sagital T2 se observa estenosis con compresión de la cauda equina a nivel de L4-L5 con predominio izquierdo. **B)** RM axial T2 con compresión de la raíz nerviosa izquierda de L4-L5. **C)** RM coronal con estenosis de canal lumbar L4-L5 izquierdo.

con esclerosis de éste, cambios hialinos acelulares y calcificaciones distróficas (*Figura 2*). Las alteraciones en la sensibilidad de la pierna afectada mejoraron en el postquirúrgico y en el seguimiento de la paciente por dos años, permitiendo realizar actividad física moderada y mejora en su calidad de vida (*Figura 3*).

DISCUSIÓN

El ligamento flavum es una estructura que conecta las láminas de las vértebras adyacentes de C2 a S1; está compuesto por abundantes fibras de elastina, lo cual le proporcionan su aspecto amarillo característico. La degeneración del ligamento con el paso de los años incluye disminución de las fibras de elastina, hipertrofia de éste, calcificación y osificación.^{13,14} Los hallazgos microscópicos en las muestras analizadas de la columna cervical, torácica y lumbar sugieren una vía común en el desarrollo del proceso de calcificación del ligamento, incluyendo depósito de cristales de hidroxipatita, islas de calcificación en el ligamento, osificación laminar, presencia de condrocitos y osteoblastos, iniciando con una ruptura de las fibras de elastina del ligamento, remplazo del colágeno tipo II por colágeno tipo I, proliferación de las fibras de colágeno, depósitos de cristales de calcio, condrometaplasia y osificación endocondral.¹⁵⁻¹⁷

Es importante tener en cuenta lo reportado en la literatura existente en relación a que la presencia de

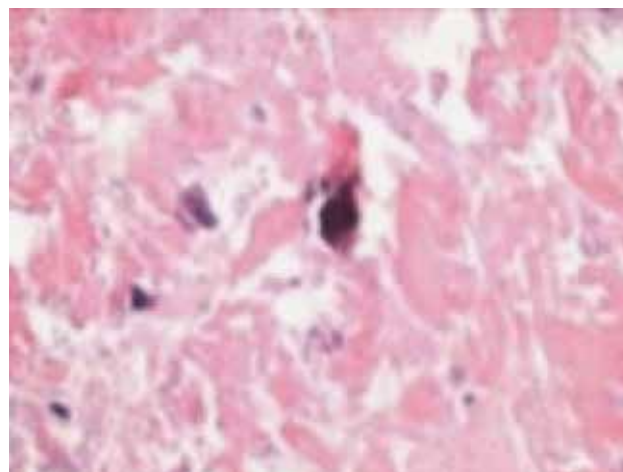


Figura 2: Imagen histológica de muestra de ligamento con evidencia de ligamento amarillo esclerótico con cambios hialinos acelulares y calcificación distrófica.

calcificación del ligamento flavum en un segmento de la columna está relacionado con una alta probabilidad de afección en otro segmento de la columna vertebral; los pacientes con afección ligamentaria lumbar tienen una tasa alta de calcificación coexistente en la columna torácica y cervical. Recientemente se ha demostrado que esta afección multinivel es más frecuente en pacientes obesos, sugiriendo a la leptina

como la hormona que actúa sobre los osteoblastos y condrocitos para promover la formación ósea. Los factores genéticos como el gen COL6A1 aumenta la susceptibilidad de esta enfermedad, especialmente en población asiática.¹⁸

Los síntomas y signos neurológicos incluyen una mielopatía gradual; estos se desarrollan debido a la compresión medular y de las raíces nerviosas involucradas por el ligamento osificado. Las alteraciones en la columna dorsal de la medula espinal tienen baja tasa de recuperación debido a la compresión directa por la osificación del ligamento.¹⁹

El estrés mecánico repetido sobre el ligamento amarillo ha sido reportado como un promotor para la osificación del ligamento flavum. La sumatoria de otros factores relacionados con la vida diaria, como trabajo pesado y actividad física intensa, contribuyen a la degeneración prematura del ligamento. Con su trabajo como cirujana general y su pasatiempo realizando senderismo de manera frecuente, la paciente tenía factores que probablemente influyeron en el desarrollo de esta condición. Por lo tanto, hipotetizamos que el estrés mecánico de la columna lumbar aunado a factores locales jugó un rol importante en la degeneración, metaplasia y osificación del ligamento flavum en este caso. La mejoría clínica significativa se puede obtener con un diagnóstico y tratamiento oportunos. El desarrollo gradual retrasa el diagnóstico, ya que, en la mayoría de los casos, no se da un deterioro

neurológico agudo, lo que provoca una recuperación pobre de la sintomatología neurológica.

La cirugía por descompresión de los niveles afectados y la resección del ligamento osificado es el tratamiento de elección para resolver la compresión sobre las estructuras nerviosas, lo que proporciona, en la gran mayoría de pacientes, mejoría sintomática.^{19,20} En este caso se realizó una laminectomía descompresiva de L4 y L5 con resección del ligamento flavum osificado más fijación lumbar transpedicular L4-L5. En el seguimiento postquirúrgico realizado al mes, seis meses, al año y dos años, la paciente presentó mejoría en la sensibilidad y en el control de esfínter urinario.

CONCLUSIONES

La calcificación del ligamento flavum es una causa rara de mielopatía, siendo poco común en la región lumbar. La causa de esta formación de calcificaciones continúa en estudio para poder comprenderse. Es probable que los trastornos bioquímicos junto con factores mecánicos causen la calcificación. Esta condición requiere un alto índice de sospecha para su diagnóstico y tratamiento oportuno, llevando mejores tasas de recuperación cuando se realiza así. Este caso se basa en el estrés mecánico del ligamento como factor desencadenante de la calcificación, enfatizando en la evaluación clínico-radiológica y la descompresión

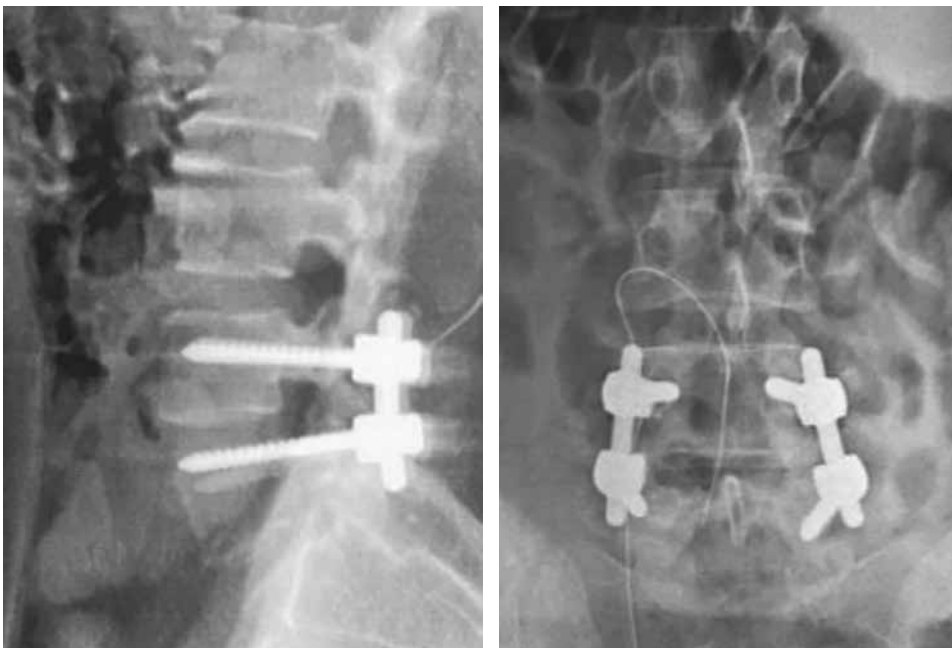


Figura 3:

Radiografías postquirúrgicas con tornillos transpediculares L4-L5.

oportuna de los elementos neurales como factores para obtener un buen pronóstico clínico.

REFERENCIAS

- Ando K, Imagama S, Ito Z, Kobayashi K, Ukai J, Muramoto A, et al. Progressive relapse of ligamentum flavum ossification following decompressive surgery. *Asian Spine J.* 2014; 8: 835-839. doi: 10.4184/asj.2014.8.6.835.
- Yamada T, Torigoe I, Sakai K, Okawa A, Arai Y. Contiguous multilevel thoracic ossification of ligamentum flavum in a young adult spine. *Case Rep Orthop.* 2019; 2019: 1640485. doi: 10.1155/2019/1640485.
- Hirabayashi S. Ossification of the ligamentum flavum. *Spine Surg Relat Res.* 2017; 1: 158-163. doi: 10.22603/ssrr.1.2016-0031.
- Ono K, Yonenobu K, Miyamoto S, Okada K. Pathology of ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; 359: 18-26. doi: 10.1097/00003086-199902000-00003.
- Hirai T, Korogi Y, Takahashi M, Shimomura O. Ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum: imaging features. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2001; 5: 83-88. doi: 10.1055/s-2001-15657.
- Xu Y, Zhang Y, Luo Y, Qiu G, Liu Y, Zhao W, et al. Thoracic ossification of the ligamentum flavum causing Brown-Séquard syndrome: a case report and literature review. *J Int Med Res.* 2022; 50: 3000605221110069. doi: 10.1177/03000605221110069.
- Ren L, Hu H, Sun X, Li F, Zhou JJ, Wang YM. The roles of inflammatory cytokines in the pathogenesis of ossification of ligamentum flavum. *Am J Transl Res.* 2013; 5: 582-585.
- Kagi S, Ciurea A, Micheroli R. Ossification of the ligamentum flavum. *Rheumatology (Oxford).* 2020; 59: 1616. doi: 10.1093/rheumatology/kez581.
- Nishikawa M, Yoshimura M, Naito K, Yamagata T, Goto H, Hara M, et al. The symptomatic calcification and ossification of the ligamentum flavum in the spine: our experience and review of the literature. *J Clin Med.* 2023; 13: 105. doi: 10.3390/jcm13010105.
- Takahashi T, Hanakita J, Minami M. Pathophysiology of calcification and ossification of the ligamentum flavum in the cervical spine. *Neurosurg Clin N Am.* 2018; 29: 47-54. doi: 10.1016/j.nec.2017.09.016.
- Zhao Y, Xiang Q, Jiang S, Wang L, Lin J, Sun C, et al. Prevalence, diagnosis, and impact on clinical outcomes of dural ossification in the thoracic ossification of the ligamentum flavum: a systematic review. *Eur Spine J.* 2023; 32: 1245-1253. doi: 10.1007/s00586-023-07625-4.
- Feng FB, Sun CG, Chen ZQ. Progress on clinical characteristics and identification of location of thoracic ossification of the ligamentum flavum. *Orthop Surg.* 2015; 7: 87-96. doi: 10.1111/os.12165.
- Rahimizadeh A, Asgari N, Soufiani H, Rahimizadeh S. Ossification of the cervical ligamentum flavum and case report with myelopathy. *Surg Neurol Int.* 2018; 9: 263. doi: 10.4103/sni.sni_308_18.
- Muthukumar N. Dural ossification in ossification of the ligamentum flavum: a preliminary report. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009; 34: 2654-2661. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181b541c9.
- Sun J, Du P, Shen Y. Risk factors for poor outcomes of thoracic ossification of ligamentum flavum after laminectomy. *Med Sci Monit.* 2022; 28: e935711. doi: 10.12659/MSM.935711.
- Kanno H, Takahashi T, Aizawa T, Hashimoto K, Itoi E, Ozawa H. Recurrence of ossification of ligamentum flavum at the same intervertebral level in the thoracic spine: a report of two cases and review of the literature. *Eur Spine J.* 2017; 27: 359-367. doi: 10.1007/s00586-017-5281-6.
- Wang W, Kong L. Ossification of ligamentum. *J Neurosurg Spine.* 2007; 6: 96. doi: 10.3171/spi.2007.6.1.96.
- Nakabachi K, Endo T, Takahata M, Fujita R, Koike Y, Suzuki R, et al. Lumbar ossification of the ligamentum flavum reflects a strong ossification tendency of the entire spinal ligament. *Sci Rep.* 2023; 13: 638. doi: 10.1038/s41598-023-27650-z.
- Fujimoto K, Kanchiku T, Imajo Y, Suzuki H, Yoshida Y, Nishida N, et al. Neurologic findings caused by ossification of ligamentum flavum at the thoracolumbar junction. *J Spinal Cord Med.* 2015; 40: 316-320. doi: 10.1080/10790268.2015.1118185.
- Ahn DK, Lee S, Moon SH, Boo KH, Chang BK, Lee JI. Ossification of the ligamentum flavum. *Asian Spine J.* 2014; 8: 89-96. doi: 10.4184/asj.2014.8.1.89.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses para la publicación de este trabajo.