

Manifestación clínica inicial de la lipomatosis epidural lumbar grado III de Naka: serie de casos

Tomás I. Erausquin,* José A. Rosado Pardo,** Jean M. Vital,# Aníbal J. Sarotto,** Micaela Besse**

*Unidad de Patología Espinal, Clínica Pergamino, Buenos Aires, Argentina

**Unidad de Patología Espinal, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Victorio Franchín, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

#Unidad de Patología Espinal, Hospital Pellegrin, Bordeaux, Francia

RESUMEN

Introducción: La lipomatosis epidural espinal es una enfermedad infrecuente caracterizada por el sobrecrecimiento del tejido adiposo no encapsulado dentro del espacio epidural. Esto genera una estenosis del conducto espinal que puede provocar sintomatología compresiva. La presentación típica es insidiosa a lo largo de meses o años. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis descriptivo de la manifestación clínica inicial en pacientes con lipomatosis epidural espinal grado III de Naka. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional retrospectivo en la Unidad de Patología Espinal de 4 instituciones, de 2010 a 2023. Se incluyó a pacientes >18 años, de ambos sexos, que acudieron por dolor lumbar con irradiación o sin irradiación, y presentaban lipomatosis lumbar Naka III en la resonancia magnética. **Resultados:** Se incorporó a 40 pacientes (edad promedio 62.5 años). El 75% era obeso, ninguno era fumador. El motivo de consulta más frecuente fue lumbalgia, con una mediana de evolución del dolor de 5.5 meses. **Conclusiones:** La lumbalgia fue la consulta más frecuente, con excepción del compromiso de L3-S1 que fue la lumbocrualgia. Los pacientes que sufrieron dolor más tiempo (>6 meses) eran más jóvenes y tenían un índice de masa corporal menor; sin embargo, no resultó estadísticamente significativo.

Palabras clave: Lipomatosis epidural lumbar; lumbalgia; manifestaciones clínicas.

Nivel de Evidencia: IV

Initial Clinical Signs of Naka's Grade III Lumbar Epidural Lipomatosis: A Case Series

ABSTRACT

Introduction: Spinal epidural lipomatosis (SEL) is a rare pathology characterized by the overgrowth of nonencapsulated adipose tissue within the epidural space. This generates spinal stenosis, which might result in compression symptoms. The typical presentation is insidious pain that lasts months or years. The objective of this study was to carry out a descriptive analysis of the initial clinical signs of patients with Naka's grade III lumbar SEL. **Materials and Methods:** Retrospective observational study in the Spinal Pathology Unit of 4 institutions, from 2010 to 2023. Patients over the age of 18, of both sexes, who consulted for low back pain with or without radiation and presented Naka's grade III lumbar lipomatosis on magnetic resonance imaging (MRI) were included. **Results:** We included 40 patients, with a mean age of 62.5 years; 75% were obese, there were no smokers. The most frequent reason for consultation was low back pain, with a median duration of 5.5 months. **Conclusions:** The most common reason for consultation was low back pain, with the exception of L3-S1 level involvement, which caused lumbar pain with radiation to the thigh. Patients with a longer period of pain (>6 months) were younger and had a lower BMI; although this was not statistically significant.

Keywords: Lumbar epidural lipomatosis; low back pain; clinical signs.

Level of Evidence: IV

Recibido el 12-8-2023. Aceptado luego de la evaluación el 5-11-2023 • Dr. TOMÁS I. ERAUSQUIN • tomaserausquin@live.com.ar

 <https://orcid.org/0009-0003-7918-4665>

Cómo citar este artículo: Erausquin TI, Rosado Pardo JA, Vital JM, Sarotto AJ, Besse M. Manifestación clínica inicial de la lipomatosis epidural lumbar grado III de Naka: serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(1):6-14. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.1.1808>

INTRODUCCIÓN

El espacio epidural se encuentra entre el saco dural y las paredes raquídeas. Es un espacio virtual ocupado por grasa y venas que se extiende desde el foramen magno hasta el extremo distal del conducto raquídeo.¹⁻³ La lipomatosis epidural espinal (LEE) es una enfermedad infrecuente caracterizada por el sobrecrecimiento del tejido adiposo no encapsulado dentro del espacio epidural. Esto genera una estenosis del conducto espinal que puede provocar sintomatología compresiva.³⁻⁵

El primer caso de LEE sintomática fue descrito por Lee y cols.,⁵ en 1975, en un paciente con trasplante de riñón que había recibido tratamiento prolongado con corticoides. La prevalencia es del 1,1-21%, predomina en el sexo masculino y los pacientes con obesidad, y es infrecuente en la población pediátrica.^{4,6-10} La incidencia muy variable probablemente se deba a los diferentes criterios diagnósticos. Borré y cols.⁸ definen el cúmulo rudimentario como LEE grado I, mientras que, en estudios más recientes, el diagnóstico es más estricto y empiezan a considerar la LEE con un franco cúmulo adiposo.^{6,7}

Puede ser idiopática o asociarse con un exceso de corticoides endógeno o exógeno. La forma más común (26-50%) es aquella asociada al tratamiento prolongado con corticoides. Algunos cuadros relacionados con la corticoterapia son: trasplante de órganos, enfermedades autoinmunes, esclerosis múltiple, diabetes mellitus, colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn.^{7,10-15} El exceso de corticoides endógeno ocasiona un bajo porcentaje de LEE (3%), está asociado a enfermedades que provocan hipercortisolemia, como la enfermedad de Cushing, el hipotiroidismo, el prolactinoma, etc. La forma idiopática (17%) es aquella de causa no conocida, en pacientes que no estuvieron expuestos a exceso de corticoides, ni tienen obesidad. La obesidad es la causa más común de LEE cuando se excluye el uso de corticoides (24,5%).¹⁰⁻¹⁶

La presentación típica es insidiosa a lo largo de meses o años. El dolor lumbar o torácico suele preceder al resto de los síntomas; excepcionalmente los pacientes pueden desarrollar síntomas agudos, presentarse con síntomas compresivos, como mielopatía, radiculopatía y, en raras ocasiones, como un síndrome de cola de caballo. Esta presentación variable se relaciona, en gran parte, con el cúmulo de tejido adiposo en distintas localizaciones del canal espinal.¹⁶⁻¹⁹

El estudio de elección para el diagnóstico es la resonancia magnética (RM), las imágenes típicamente muestran un tejido en el espacio epidural posterior hiperintenso en la secuencia T1, señal intermedia en la secuencia T2 e hiposeñal con supresión grasa, como característico del tejido graso.^{14,20-23} La imagen típica en el corte axial fue descrita por Kuhn y cols.² como el signo de la “Y” por compresión circunferencial del saco dural a nivel lumbar. Borré y cols.,⁸ y Naka y cols.²¹ proponen distintos grados para la LEE, donde el grado III es el más severo, sintomático y suele observarse esa imagen en “Y” característica (Figuras 1 y 2).

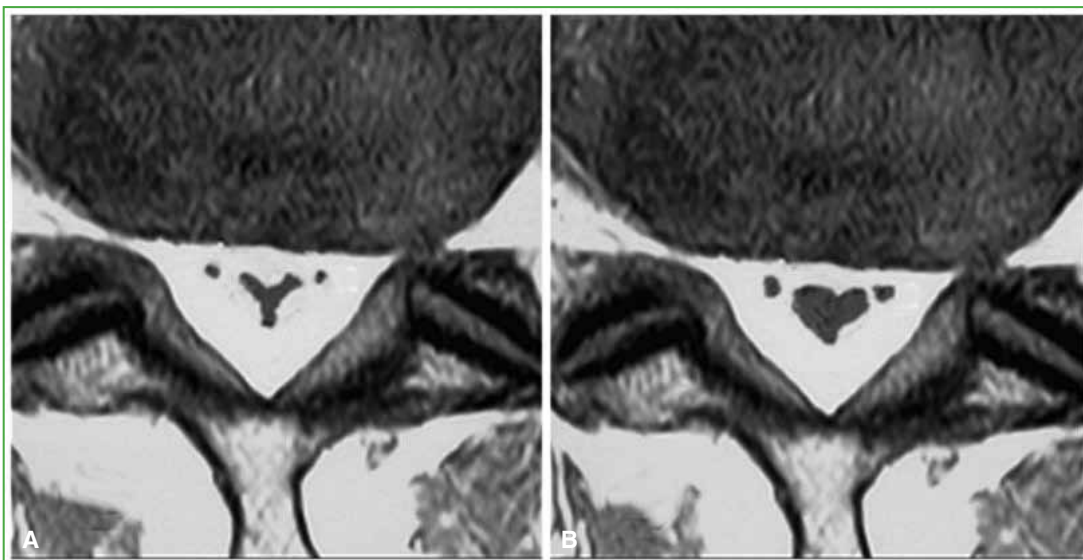


Figura 1. Resonancia magnética de columna lumbar, secuencia T1, cortes axiales. Acumulación de grasa en el disco intervertebral L5-S1. A. Con forma en “Y”. B. Con forma poligonal.

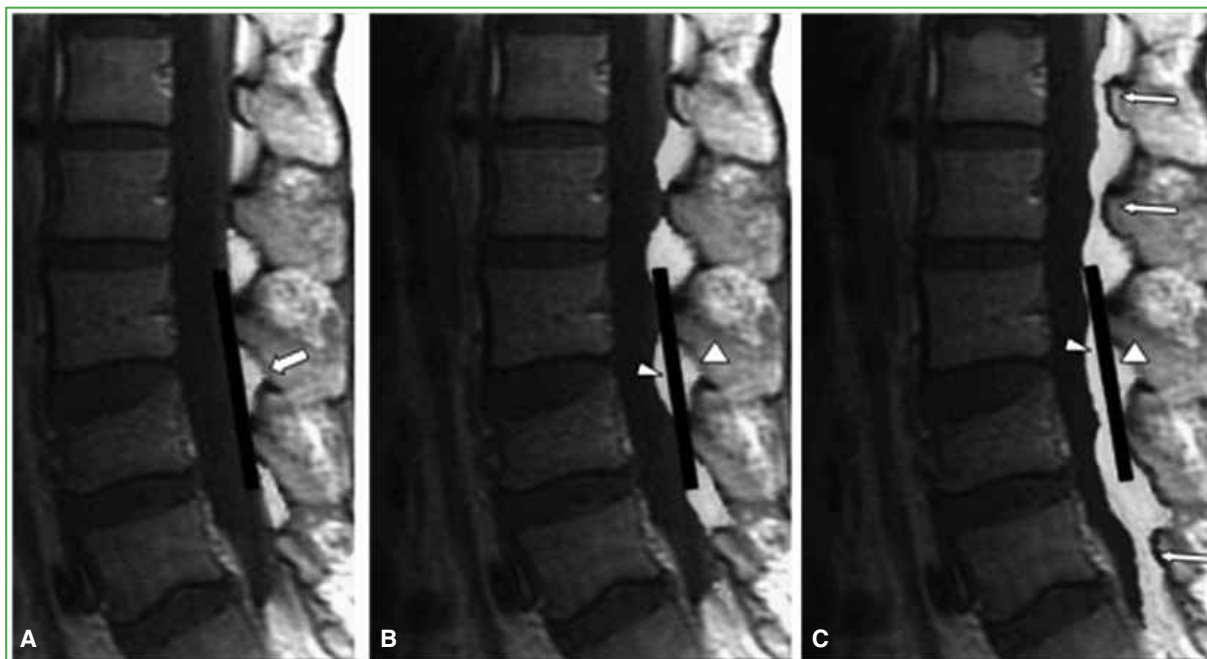


Figura 2. Clasificación de la lipomatosis epidural según Naka y cols. Resonancia magnética de columna lumbar, secuencia T1, cortes sagitales. **A.** Grado I, la grasa se encuentra entre la línea indicada y las extremidades de los arcos posteriores vecinos (flecha). **B.** Grado II, la grasa cruza la línea, pero se encuentra entre las extremidades de los arcos posteriores (cabezas de flechas). **C.** Grado III, la grasa cruza la línea (cabeza de flechas) y se la ve sobre las extremidades de los arcos (flechas).

Dado que no todos los pacientes con grados I y II son sintomáticos, la LEE puede constituir un hallazgo incidental. Por este motivo, el objetivo de este estudio fue realizar un análisis descriptivo de la manifestación clínica inicial de pacientes con lipomatosis espinal lumbar (LEL) grado III de Naka.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en la Unidad de Patología Espinal de cuatro instituciones, entre enero de 2010 y enero de 2023. Se incluyó a pacientes >18 años, de ambos sexos que acudieron por dolor lumbar con irradiación o sin irradiación, y tenían LEL grado III de Naka en la RM.

Se excluyó a quienes recibían corticoides, los que sufrían endocrinopatías con alteraciones de cortisol, aquellos que abandonaron el seguimiento o que tenían datos incompletos y a los que padecían una enfermedad extradural, como hematomas, angioliipomas o metástasis epidural.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó a partir de un exhaustivo análisis de las historias clínicas de consultorio y el archivo de imágenes de las instituciones. Quienes cumplían los criterios de inclusión fueron incorporados en una base de datos desarrollada por los mismos investigadores a partir de las historias clínicas. Las variables registradas incluyeron parámetros clínicos (edad, sexo, índice de masa corporal [IMC], comorbilidades), parámetros de imágenes (nivel afectado en la RM) y parámetros de la presentación sintomática (motivo de consulta, tiempo de evolución).

Las imágenes fueron evaluadas por dos miembros *senior* del equipo.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación correspondiente de cada institución. Dado su carácter retrospectivo, no fue necesario el consentimiento informado de los participantes y los datos filiatorios se preservaron mediante su codificación en una base de datos con acceso exclusivo de los investigadores.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan como número absoluto de presentación y porcentaje. Las variables continuas que asumieron una distribución normal se presentan como media y desviación estándar; de lo contrario, como mediana y rango intercuartílico (RIC). Para verificar la distribución de la muestra se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk.

La comparación del dolor pre- y posintervención se realizó con la prueba de la t de Student para muestras relacionadas o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, según correspondiera. Las comparaciones entre grupos independientes variables se efectuó con la prueba de la t de Student para muestras independientes o la prueba de la U de Mann-Whitney, según lo apropiado.

Los datos se analizaron con el programa IBM SPSS Macintosh, versión 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.).

RESULTADOS

Se incluyó a 40 pacientes con LEL grado III de Naka que concurren por dolor a la consulta con el equipo de patología espinal. Diez (25%) eran mujeres. El promedio de edad fue de 62.5 ± 12.9 años, ninguno era tabaquista. El resto de las características se detallan en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Características de la muestra

Variables	Total (n = 40)
Sexo femenino, n (%)	10 (25)
Edad, media (DE)	62.5 (12.9)
IMC, mediana (RIC)	31,7 (29,6, 33,3)
Tiempo de evolución, mediana (RIC), meses	5.50 (3.75, 7.00)
Comorbilidades, n (%)	
Ninguna	6 (15)
Hipertensión arterial	13 (32,5)
Dislipemia	7 (17,5)
Diabetes	6 (15)
Asma/EPOC	5 (12,5)
Otra	22 (56,4)
>1 comorbilidad	6 (14,6)

DE = desviación estándar; RIC = rango intercuartílico; IMC = índice de masa corporal; EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

La mediana de evolución del dolor fue de 5.50 (RIC 3.75-7) meses. En cuanto a las presentaciones clínicas, el tiempo de evolución del dolor fue más prolongado en pacientes con las formas asociadas a radiculopatía comparados con aquellos con lumbalgia, con una diferencia estadísticamente significativa con respecto de la lumbalgia ($p = 0,017$) ([Figura 3](#)).

El nivel más afectado fue L5-S1 (n = 22, 55%), seguido de L4-S1 (35%). El grupo L3-S1 tenía mayor edad (mediana 60.5 vs. 59 y 59.5 años; $p = 0,9$), dolor con más tiempo de evolución (8.25 vs. 5.57 y 5.75 meses; $p = 0,32$) e IMC más alto (35,5 vs. 31,1 y 31,9 $p = 0,069$), pero estos hallazgos no resultaron significativos. El motivo de consulta más frecuente fue la lumbalgia (n = 23, 56%); cuando se analizó la presentación clínica según el nivel afectado, la clínica más frecuente en pacientes con compromiso de L3-S1 fue la lumbocrualgia, esta diferencia no fue significativa ([Tabla 2](#)).

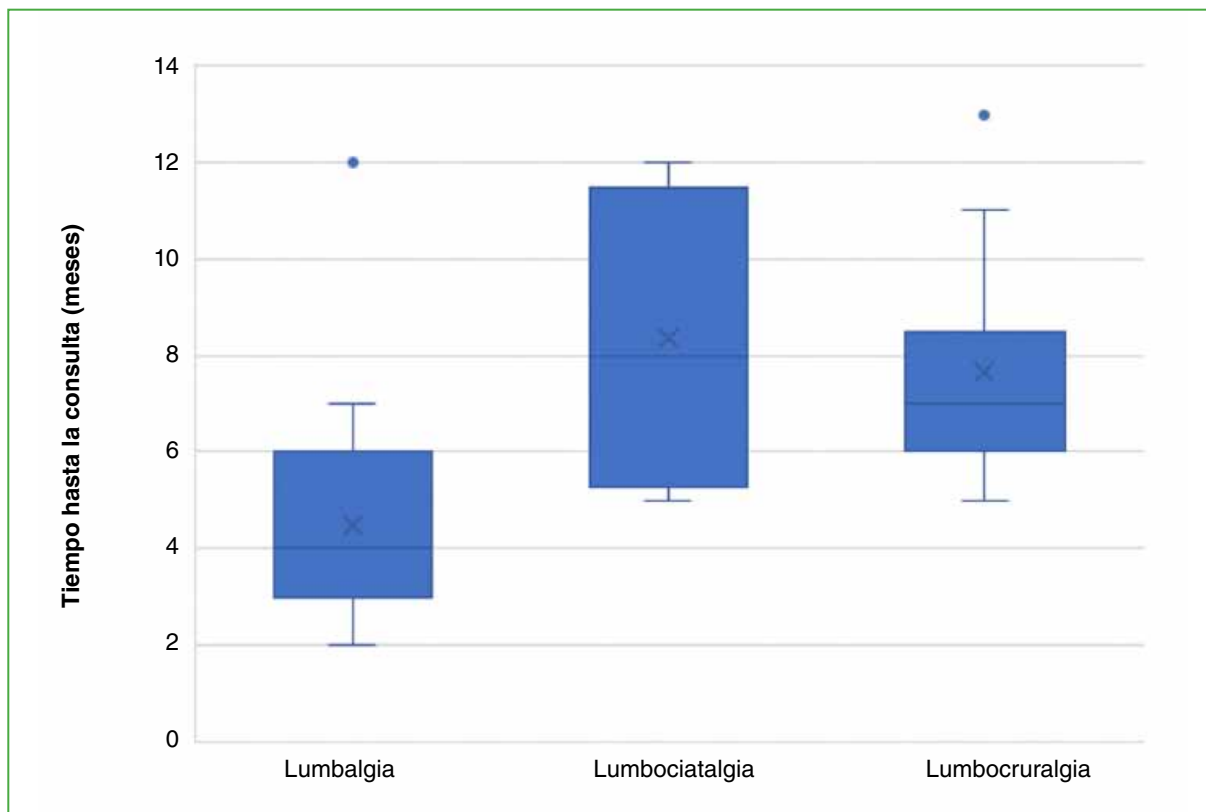


Figura 3. Distribución del tiempo hasta la consulta según el diagnóstico clínico.

Tabla 2. Características de los pacientes según el nivel comprometido

	L3-S1 (n = 4)	L4-S1 (n = 14)	L5-S1 (n = 22)	p
Edad, mediana [C1, C3]	60.5 [55.0, 64.8]	59.5 [51.5, 78.5]	59.0 [54.0, 71.0]	0,930
Sexo femenino	1 (25,0)	3 (21,4)	6 (27,3)	1,000
Clínica				
Lumbalgia	1 (25,0)	9 (64,3)	13 (59,1)	0,366
Lumbocruralgia	3 (75,0)	3 (21,4)	5 (22,7)	
Lumbociatalgia	0 (0)	2 (14,3)	4 (18,2)	
Evolución, meses				
Media (DE)	8.25 (3.59)	5.57 (3.16)	5.73 (2.85)	0,322
Mediana [C1, C3]	7.50 [5.75, 10.0]	5.50 [3.00, 7.00]	5.00 [4.00, 6.75]	
IMC				
Media (DE)	35,1 (3,43)	31,9 (3,42)	31,1 (2,51)	0,069
Mediana [C1, C3]	34,0 [33,5; 35,6]	31,4 [29,5; 33,1]	30,8 [29,3; 33,2]	
Diabetes				
Sí	0 (0)	1 (7,14)	5 (22,7)	

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

Para facilitar el análisis multivariado, se dicotomizaron las variables tiempo de evolución (<6 meses vs. ≥6 meses) e IMC (<30 vs. ≥30).

Como resultado del análisis bivariado al comparar los grupos, aquellos con dolor por más tiempo eran más jóvenes (65.8 vs. 59.1 años; $p = 0,1$) y tenían un IMC menor (31,3 vs. 32,2; $p = 0,39$); sin embargo, estos valores no fueron significativos (Figura 4). Predominaron los pacientes con IMC >30 (75%), quienes consultaron principalmente por lumbalgia (69 vs. 27%, $p = 0,018$), con predominio del sexo masculino (86,2 vs. 45,5%, $p = 0,014$); las diferencias entre edad, tiempo de evolución y nivel afectado no fueron significativas (Tabla 3).

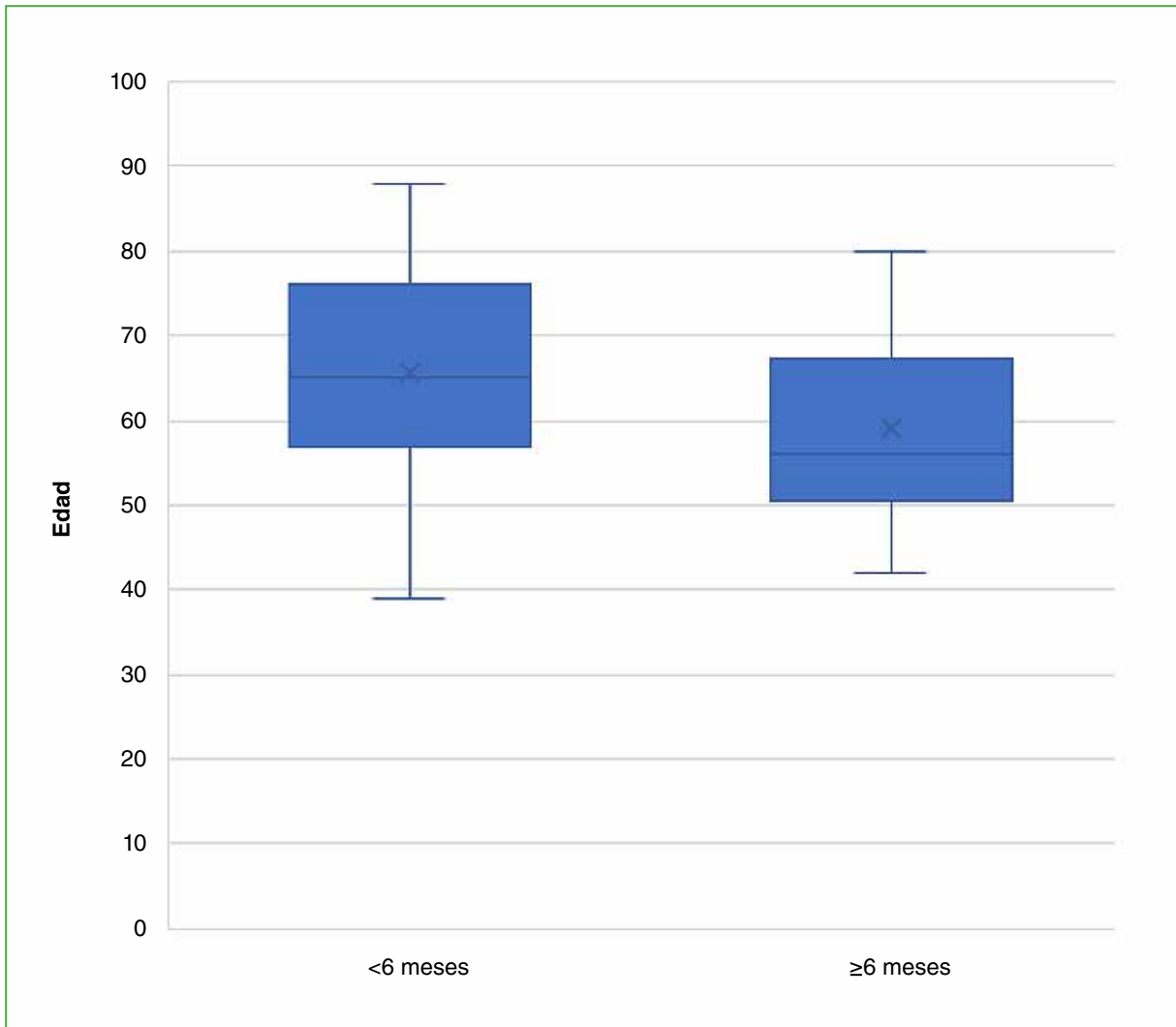


Figura 4. Distribución de la edad en el análisis bivariado según el tiempo de evolución.

Tabla 3. Características de los pacientes según el índice de masa corporal (IMC)

	IMC ≤30 (n = 11)	IMC >30 (n = 29)	p
Edad, media (DE)	59.0 (13.8)	63.8 (12.5)	0,331
Sexo masculino	5 (45,5)	25 (86,2)	0,0144
Clínica			
Lumbalgia	3 (27,3)	20 (69,0)	0,018
Lumbociatalgia	4 (36,4)	2 (6,90)	
Lumbocruralgia	4 (36,4)	7 (24,1)	
Tiempo de evolución, mediana [C1, C3], meses	6.00 [5.00, 6.50]	5.00 [3.00, 7.00]	0,179
Nivel afectado			
L3-S1	0 (0)	4 (13,8)	0,459
L4-S1	5 (45,5)	9 (31,0)	
L5-S1	6 (54,5)	16 (55,2)	

DE = desviación estándar.

DISCUSIÓN

En este estudio, se evaluó a 40 pacientes con LEL grado III de Naka y una edad promedio de 62.5 años, con predominio del sexo masculino. El 75% de la muestra tenía un IMC >30. El motivo de consulta más frecuente fue la lumbalgia, con una mediana de evolución del dolor de 5.5 meses.

La LEL idiopática representa aproximadamente un 17% de los casos. El primer caso de LEE idiopática fue publicado por Badami y Hinck,¹⁹ en 1982. Años más tarde, se establece la forma idiopática: aquella que afecta a pacientes no obesos, sin tratamiento con corticoides ni otra causa subyacente que justifique la entidad; es la forma reportada con menos frecuencia.¹⁰⁻¹⁶ En este estudio, casi el 25% de los pacientes tenía la forma idiopática y el resto se asociaba con obesidad. Cabe destacar que este porcentaje más alto que los publicados puede obedecer a la exclusión de los casos relacionados con exceso de corticoides.

La LEL suele predominar en el sexo masculino (68-75%), es más frecuente a los 65 ± 10 años, y la duración de los síntomas varía mucho según las publicaciones (4-27 meses).^{2-8,14,15,23-25} Típicamente el cúmulo excesivo de tejido adiposo se produce de manera lenta y progresiva, de un saco tecal disminuido en las etapas iniciales a uno completamente obliterado en los estadios avanzados. Este tejido excesivo genera un efecto de masa, provocando una compresión mecánica y también una compresión venosa que lleva a la ingurgitación y la compresión del saco dural, la médula y las raíces.¹⁸⁻²²

En nuestro estudio, no había pacientes con la forma aguda, la mediana de la evolución del dolor fue de 5.5 meses, con predominio del sexo masculino y una media de la edad similar a la de las publicaciones previas.

La localización del nivel espinal puede variar según la etiología de la enfermedad, la forma torácica es la más frecuente. Fogel y cols.¹⁵ reportan el depósito a predominio torácico (55,8%) cuando se asocia a corticoides exógenos, compromiso toracolumbar en caso de hipercortisolismo endógeno y predilección por la zona lumbosacra en la LEE idiopática y en aquella asociada con obesidad.¹¹⁻¹⁵ Naka y cols. describen la predilección de la zona torácica media y lumbar baja en los casos idiopáticos, las formas torácicas son las que más se asocian con alteraciones neurológicas (hasta un 70% de casos de mielopatía).²¹

En nuestro estudio y en coincidencia con los reportes previos, predominó el nivel lumbar bajo (L5-S1) en aquellos pacientes con LEL idiopática y LEL asociada con obesidad.

Existen diversas graduaciones según las imágenes de la RM, pero ninguna se correlaciona con las manifestaciones clínicas.^{2,8,20-22} Borré y cols.⁸ proponen una clasificación de la LEE en las imágenes de la RM de 0 a III según el porcentaje del canal vertebral ocupado por el tejido graso; el grado III es siempre sintomático (con una ocupación del canal >70%). Naka utiliza cortes axiales y sagitales de RM para la clasificación de 0 a III, las formas avanzadas se asocian con la imagen en “Y” descrita por Kuhn y cols.²

En nuestro estudio, se analizó la presentación clínica de los pacientes con LEL grado III de Naka, con predominio de la lumbalgia (56%).

El estudio tiene como debilidad su diseño retrospectivo y un relativo escaso número de pacientes. Por otra parte, el muestreo no probabilístico puede estar sujeto a un eventual sesgo de selección. A pesar de ello, destacamos como fortaleza que es el primero en analizar la presentación clínica de la LEL grado III de Naka en nuestro medio y que los resultados obtenidos fueron similares a los de publicaciones internacionales sobre el tema, por lo que representa un aporte original de nuestro medio.

CONCLUSIONES

Nuestra muestra incluyó a 40 pacientes con LEL grado III de Naka. Predominó el sexo masculino, la edad promedio era de 62.5 años, y había un mayor compromiso del segmento lumbosacro.

La lumbalgia fue la forma de presentación más frecuente, excepto por el compromiso de L3-S1 que fue la lumbocruralgia. El 75% de la muestra era obesa, sin diferencias significativas en cuanto a la edad, la evolución del dolor y el nivel afectado con respecto a los pacientes con IMC ≤ 30 . Los pacientes que sufrieron dolor por más tiempo (>6 meses) eran más jóvenes y tenían un IMC más bajo; sin embargo, estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. A. Rosado Pardo: <https://orcid.org/0000-0001-8467-3453>
ORCID de J. M. Vital: <https://orcid.org/0000-0003-1569-5901>

ORCID de A. J. Sarotto: <https://orcid.org/0000-0002-2199-5524>
ORCID de M. Besse: <https://orcid.org/0000-0002-4388-1384>

BIBLIOGRAFÍA

- Schellinger D. Patterns of anterior spinal canal involvement by neoplasms and infections. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996;17(5):953-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8733973/>
- Kuhn MJ, Youssef HT, Swan TL, Swenson LC. Lumbar epidural lipomatosis: the "Y" sign of thecal sac compression. *Comput Med Imaging Graph* 1994;18(5):367-72. [https://doi.org/10.1016/0895-6111\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0895-6111(94)90007-8)
- Kim K, Mendelis J, Cho W. Spinal epidural lipomatosis: A review of pathogenesis, characteristics, clinical presentation, and management. *Global Spine J* 2019;9(6):658-65. <https://doi.org/10.1177/2192568218793617>
- Lee M, Lekias J, Gubbay SS, Hurst PE. Spinal cord compression by extradural fat after renal transplantation. *Med J Aust* 1975;1(7):201-3. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1975.tb111328.x>
- Fassett DR, Schmidt MH. Spinal epidural lipomatosis: a review of its causes and recommendations for treatment. *Neurosurg Focus* 2004;16(4):E11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15191340/>
- Theyskens NC, Paulino Pereira NR, Janssen SJ, Bono CM, Schwab JH, Cha TD. The prevalence of spinal epidural lipomatosis on magnetic resonance imaging. *Spine J* 2017;17(7):969-76. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.02.010>
- Malone JB, Bevan PJ, Lewis TJ, Nelson AD, Blaty DE, Kahan ME. Incidence of spinal epidural lipomatosis in patients with spinal stenosis. *J Orthop* 2017;15(1):36-9. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.11.001>
- Borré DG, Borré GE, Aude F, Palmieri GN. Lumbosacral epidural lipomatosis: MRI grading. *Eur Radiol* 2003;13(7):1709-21. <https://doi.org/10.1007/s00330-002-1716-4>
- Roy-Camille R, Mazel C, Husson JL, Saillant G. Symptomatic spinal epidural lipomatosis induced by a long-term steroid treatment. Review of the literature and report of two additional cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991;16(12):1365-71. <https://doi.org/10.1097/00007632-199112000-00004>
- Mallard F, Buni M, Nolet PS, Emary P, Taylor JA, Moammer G. Lumbar spinal epidural lipomatosis: A case report and review of the literature. *Int J Surg Case Rep* 2021;78:71-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.11.128>
- Quint DJ, Boulos RS, Sanders WP, Mehta BA, Patel SC, Tiel RL. Epidural lipomatosis. *Radiology* 1988;169(2):485-90. <https://doi.org/10.1148/radiology.169.2.3174998>

12. Papastefan ST, Bhimani AD, Denyer S, Khan SR, Esfahani DR, Nikas DC, et al. Management of idiopathic spinal epidural lipomatosis: a case report and review of the literature. *Childs Nerv Syst* 2018;34(4):757-63. <https://doi.org/10.1007/s00381-017-3706-5>
13. López-González A, Resurrección Giner M. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: urgent decompression in an atypical case. *Eur Spine J* 2008;17 Suppl 2(Suppl 2):S225-S227. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0465-0>
14. Walker PB, Sark C, Brennan G, Smith T, Sherman WF, Kaye AD. Spinal epidural lipomatosis: A comprehensive review. *Orthop Rev (Pavia)* 2021;13(2):25571. <https://doi.org/10.52965/001c.25571>
15. Fogel GR, Cunningham PY 3rd, Esses SI. Spinal epidural lipomatosis: case reports, literature review and meta-analysis. *Spine J* 2005;5(2):202-11. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2004.05.252>
16. Lisai P, Doria C, Crissantu L, Meloni GB, Conti M, Achene A. Cauda equina syndrome secondary to idiopathic spinal epidural lipomatosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26(3):307-9. <https://doi.org/10.1097/00007632-200102010-00017>
17. Robertson SC, Traynelis VC, Follett KA, Menezes AH. Idiopathic spinal epidural lipomatosis. *Neurosurgery* 1997;41(1):68-75. <https://doi.org/10.1097/00006123-199707000-00015>
18. Fan CY, Wang ST, Liu CL, Chang MC, Chen TH. Idiopathic spinal epidural lipomatosis. *J Chin Med Assoc* 2004;67(5):258-61. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15357116/>
19. Badami JP, Hinck VC. Symptomatic deposition of epidural fat in a morbidly obese woman. *AJNR Am J Neuroradiol* 1982;3(6):664-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6816044/>
20. Ishikawa Y, Shimada Y, Miyakoshi N, Suzuki T, Hongo M, Kasukawa Y, et al. Decompression of idiopathic lumbar epidural lipomatosis: diagnostic magnetic resonance imaging evaluation and review of the literature. *J Neurosurg Spine* 2006;4(1):24-30. <https://doi.org/10.3171/spi.2006.4.1.24>
21. Naka N, Matsuoka T, Yamamoto K, Mitsuhashi K, Kawano J. Lumbar epidural lipomatosis: morphological evaluation of epidural fat. *Cent Jpn J Orthop Trauma* 1998;41:327-8.
22. Park SK, Han JM, Lee K, Cho WJ, Oh JH, Choi YS. The clinical characteristics of spinal epidural lipomatosis in the lumbar spine. *Anesth Pain Med* 2018;8(5):e83069. <https://doi.org/10.5812/aapm.83069>
23. Ge Y, Yang X, You Y, Xuan Y, Yan G. Comparison of relative and absolute values of magnetic resonance imaging in the diagnosis of spinal epidural lipomatosis. *J Spinal Cord Med* 2019;42(4):502-7. <https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1449782>
24. Ishihara S, Fujita N, Azuma K, Michikawa T, Yagi M, Tsuji T, et al. Spinal epidural lipomatosis is a previously unrecognized manifestation of metabolic syndrome. *Spine J* 2019;19(3):493-500. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.07.022>
25. Al-Khawaja D, Seex K, Eslick GD. Spinal epidural lipomatosis--a brief review. *J Clin Neurosci* 2008;15(12):1323-6. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2008.03.001>