

William Enrique Gutiérrez-Quintero

<https://doi.org/10.35381/s.v.v10i2.5250>

**Complicaciones de la cirugía mínimamente invasiva en hernias discales
lumbares de adultos mayores: Una revisión sistemática**

**Complications of minimally invasive surgery in lumbar disc herniation in older
adults: A systematic review**

William Enrique Gutiérrez-Quintero

william11685@gmail.com

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Santa Ana de Coro,
Falcón
Venezuela

<https://orcid.org/0009-0002-8463-9735>

Recibido: 15 de junio 2026

Revisado: 10 de agosto 2026

Aprobado: 15 de septiembre 2026

Publicado: 01 de octubre 2026

William Enrique Gutiérrez-Quintero

RESUMEN

La hernia discal lumbar es una causa frecuente de dolor radicular y discapacidad en adultos mayores, un grupo con elevado riesgo quirúrgico por su fragilidad. La cirugía mínimamente invasiva (MIS) es una alternativa a la cirugía abierta, aunque persiste incertidumbre sobre sus complicaciones en esta población. El objetivo fue caracterizar las complicaciones asociadas a la MIS en adultos mayores con hernia discal lumbar. Se realizó una revisión sistemática según la declaración PRISMA en PubMed, SciELO y Google Académico, entre 2020 y 2026; se seleccionaron cinco estudios para el análisis. La MIS mostró un perfil de seguridad favorable, con tasas de complicaciones comparables a las de pacientes más jóvenes y predominio de eventos leves. La fragilidad, el índice de masa corporal elevado, la complejidad del procedimiento y el tiempo quirúrgico predijeron mejor el riesgo que la edad cronológica. Se concluye que la edad avanzada, por sí sola, no contraindica la MIS.

Descriptores: Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos; desplazamiento del disco intervertebral; anciano; complicaciones posoperatorias (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Lumbar disc herniation is a frequent cause of radicular pain and disability in older adults, a group with high surgical risk due to frailty and multimorbidity. Minimally invasive surgery (MIS) has become an alternative to open surgery, although uncertainty remains about its complications in this population. The aim was to characterize the complications associated with MIS in older adults with lumbar disc herniation. A systematic review was carried out following the PRISMA statement in PubMed, SciELO and Google Scholar, covering publications from 2020 to 2026; five studies were selected. MIS showed a favorable safety profile, with complication rates comparable to those of younger patients and a predominance of mild events. Frailty, high body mass index, procedural complexity and operative time predicted risk better than chronological age. It is concluded that advanced age alone does not contraindicate MIS.

Descriptors: Minimally invasive surgical procedures; intervertebral disc displacement; aged; postoperative complications (Source: DeCS).

William Enrique Gutiérrez-Quintero

INTRODUCCIÓN

La hernia discal lumbar constituye una de las causas más frecuentes de dolor radicular y discapacidad en los adultos mayores, un grupo caracterizado por mayor fragilidad, multimorbilidad y riesgo quirúrgico. En las últimas décadas, la cirugía mínimamente invasiva (MIS) se ha posicionado como una alternativa a la cirugía abierta tradicional, al ofrecer beneficios como menor sangrado, reducción de la estancia hospitalaria y una recuperación más rápida. No obstante, en esta población persiste incertidumbre respecto a la tasa real de complicaciones, su severidad y los factores asociados ¹.

Estudios recientes muestran que técnicas como la discectomía tubular, la hemilaminectomía y los abordajes endoscópicos presentan tasas de complicaciones relativamente bajas en población general, con reportes cercanos al 5,7 % en series retrospectivas. Sin embargo, estos estudios incluyen predominantemente pacientes jóvenes, lo que limita la extrapolación de sus resultados a adultos mayores y dificulta la estimación del riesgo real en este grupo ².

En población geriátrica, la evidencia disponible indica que la MIS puede ser segura y efectiva, con tasas de complicaciones reportadas alrededor del 11,1 %, entre las que se incluyen infecciones urinarias, embolia pulmonar y debilidad posoperatoria. A pesar de estos resultados favorables, los autores enfatizan que la selección del paciente es un elemento crítico, ya que la multimorbilidad propia de este grupo incrementa la probabilidad de eventos adversos ³. Por otro lado, estudios sobre abordajes específicos han documentado complicaciones tempranas en hasta el 42 % de los casos, especialmente durante la curva de aprendizaje. Estos hallazgos evidencian que la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano influyen de manera significativa en los resultados y podrían tener un impacto aún mayor en adultos mayores, quienes presentan menor reserva funcional y mayor vulnerabilidad fisiológica ⁴.

A medida que la población envejece, aumenta progresivamente el número de pacientes de 65 años o más que requieren tratamiento para patologías espinales complejas,

William Enrique Gutiérrez-Quintero

incluidas las fusiones instrumentadas. Este escenario representa una carga adicional para los sistemas de salud y una exigencia para los equipos quirúrgicos, dado que este grupo etario presenta con frecuencia múltiples comorbilidades superpuestas ⁵⁻⁶.

Aunque la literatura respalda el uso de descompresiones MIS para la estenosis cervical y lumbar, y de la discectomía para las hernias discales, continúa existiendo escasez de evidencia que compare directamente los procedimientos MIS con las técnicas abiertas tradicionales en población geriátrica ⁵. En este contexto, la cirugía endoscópica de columna ha surgido como una alternativa que permite la extracción precisa del material discal herniado mediante incisiones pequeñas, minimizando el daño tisular y favoreciendo una recuperación más rápida ⁶.

A pesar de los avances descritos, persiste una brecha de conocimiento respecto al perfil de complicaciones de la MIS específicamente en la hernia lumbar de adultos mayores, ya que la mayoría de los estudios incluye poblaciones heterogéneas o no analiza de forma diferenciada a los pacientes geriátricos. Esta falta de evidencia limita la toma de decisiones clínicas y la elaboración de guías quirúrgicas adaptadas a esta población.

En consecuencia, el objetivo de esta revisión sistemática es caracterizar las complicaciones asociadas a la cirugía mínimamente invasiva en adultos mayores con hernia discal lumbar, así como los factores que predicen su aparición, con el fin de optimizar la selección de pacientes, mejorar la seguridad quirúrgica y orientar la práctica clínica basada en evidencia.

MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional secundario de tipo revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

William Enrique Gutiérrez-Quintero

Fuentes de información

La búsqueda se efectuó en PubMed, plataforma que permite búsquedas avanzadas mediante descriptores MeSH, operadores booleanos y filtros por período, tipo de estudio y grupo etario; en SciELO, cuya incorporación permite recuperar literatura en español y portugués y reducir el sesgo geográfico y lingüístico; y en Google Académico, como fuente complementaria para identificar documentos en diversos idiomas. El período de búsqueda comprendió desde enero de 2020 hasta abril de 2026.

Estrategia de búsqueda

Los descriptores o palabras clave empleados, adaptados a cada base de datos, fueron: “cirugía mínimamente invasiva”, “cirugía de columna lumbar”, “cirugía endoscópica”, “hernia lumbar” y “adultos mayores”.

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos originales y de revisión con acceso gratuito al texto completo, redactados en inglés, español, portugués, francés o italiano, que analizaran pacientes adultos mayores sometidos a cirugía mínimamente invasiva de columna lumbar y cuyos resultados permitieran caracterizar las complicaciones, la estancia hospitalaria o los factores de riesgo, independientemente de la nacionalidad, la raza o el género de los pacientes. Se excluyeron los informes duplicados, los estudios sin acceso al texto completo, los publicados fuera del período establecido y aquellos con objetivos distintos a los de esta investigación.

Calidad de la evidencia

La fortaleza y calidad de la evidencia se clasificaron mediante la jerarquización de la evidencia y el grado de fortaleza de las recomendaciones adaptados de Green y Britten⁷, que se presentan en las tablas 1 y 2.

William Enrique Gutiérrez-Quintero

Tabla 1.
Jerarquización de la evidencia.

Categoría	Tipo de diseño de investigación
Ia	Evidencia obtenida de un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (ECA).
Ib	Evidencia obtenida de al menos un ensayo controlado aleatorio.
IIa	Evidencia obtenida de al menos un estudio controlado no aleatorio.
IIb	Evidencia obtenida de al menos un estudio cuasiexperimental.
III	Evidencia obtenida de estudios descriptivos no experimentales, como estudios comparativos, de correlación y de casos y controles.
IV	Evidencia obtenida de documentos de consenso, reportes de comités de expertos u opinión o experiencia clínica de autoridades reconocidas.

Fuente: Adaptada de Green y Britten ⁷.

Tabla 2.
Escala de grado de fortaleza.

Grado	Fortaleza de las recomendaciones
A	Directamente basada en la categoría I de evidencia.
B	Directamente basada en la categoría II de evidencia.
C	Directamente basada en la categoría III de evidencia o extrapolada de las categorías I y II.
D	Directamente basada en la categoría IV de evidencia o extrapolada de las categorías I, II o III.

Fuente: Adaptada de Green y Britten ⁷.

Proceso de selección

Se identificaron 60 registros en las bases de datos y 20 en otras fuentes. Tras eliminar los duplicados, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión mediante la lectura de títulos y resúmenes y, posteriormente, del texto completo. Se descartaron las

William Enrique Gutiérrez-Quintero

publicaciones referidas a patologías ajenas a la columna lumbar, los estudios duplicados, sin acceso al texto completo, fuera del límite temporal o con objetivos distintos. Al culminar el proceso se seleccionaron cinco artículos, como se detalla en la figura 1.

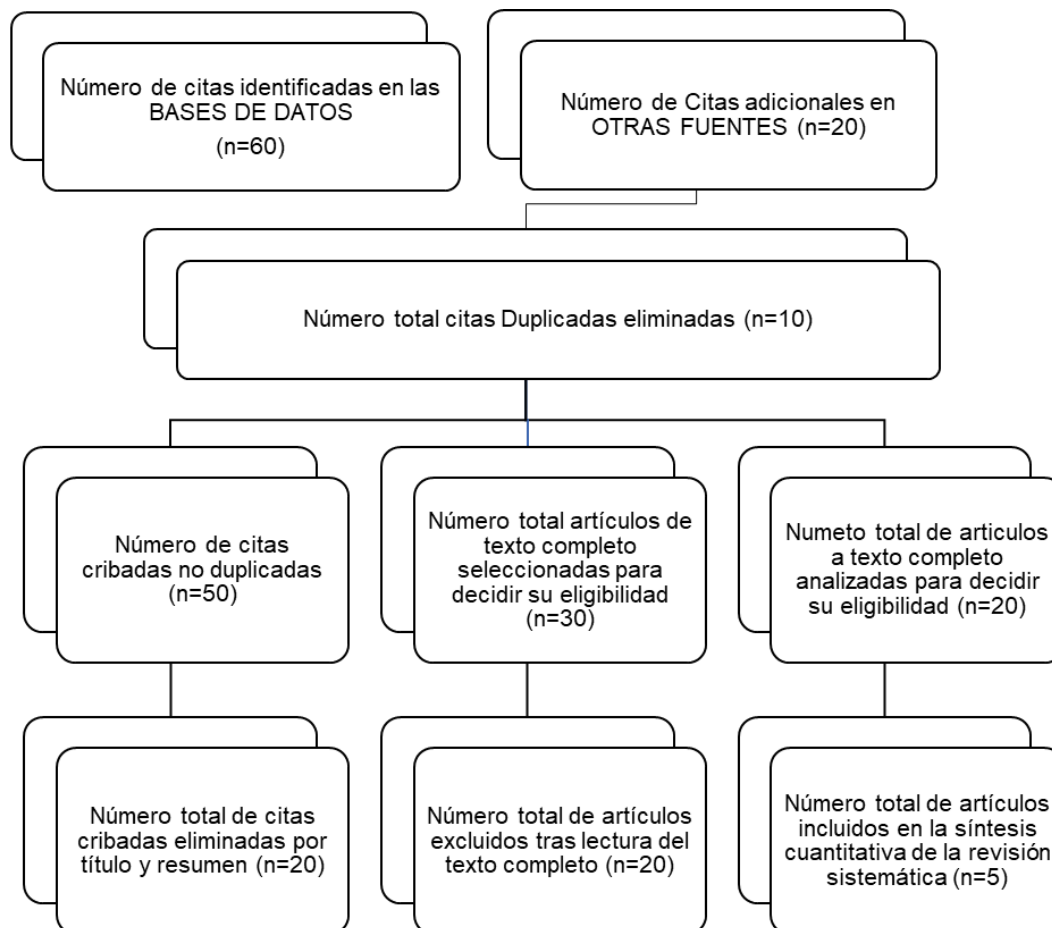


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para la selección de los artículos.
Elaboración: El autor.

Extracción y síntesis de datos

De cada estudio se extrajo la información básica de la investigación (título, primer autor, año de publicación, tipo de diseño, tamaño de la muestra, proporción de sexos y edad promedio) y los datos sobre la cirugía mínimamente invasiva de columna lumbar:

William Enrique Gutiérrez-Quintero

complicaciones, estancia hospitalaria, factores de riesgo y desenlaces funcionales. Con esta información se elaboró la matriz de resultados de la tabla 3.

Aspectos éticos

Dado que esta investigación es una revisión sistemática basada en datos secundarios, no requirió la aprobación de un Comité de Ética en Investigación. No obstante, se mantuvo la integridad académica y la fidelidad en la extracción de datos, y se respetó la propiedad intelectual de los autores originales mediante la citación adecuada.

RESULTADOS

Estudios incluidos

La tabla 3 resume las características y los principales resultados de los cinco estudios incluidos.

Tabla 3.
Matriz de resultados.

Título, autor y año	Tipo de estudio	Características	Protocolo	Evaluación	Resultados
Minimally invasive lumbar decompression (MILD) in patients with lumbar spinal stenosis. Orhurhu et al. ⁸ (2025)	Revisión sistemática de ensayos aleatorizados y prospectivos	15 estudios incluidos; pacientes con dolor crónico y estenosis lumbar; 8 ensayos multicéntricos y 7 unicéntricos	Búsqueda en PubMed, Medline, Embase, Google Scholar, clinicaltrials.gov y Cochrane; evaluación con Cochrane, GRADE, IPM-QRB e IPM-QRBNR	Calidad metodológica, riesgo de sesgo, resultados de dolor y función	Evidencia media nivel 2b; varios estudios 1b; GRADE alta calidad; MILD eficaz para el dolor crónico por estenosis lumbar
Minimally invasive surgery benefits frail patients undergoing emergency hernia repair. Distler et al. ⁹ (2024)	Estudio observacional retrospectivo	Base de datos del Programa Nacional de Mejora de la Calidad Quirúrgica (2018-2020)	Identificación por códigos CPT; análisis multivariante ajustado por covariables	Estancia hospitalaria, mortalidad a 30 días y destino al alta	La MIS reduce la estancia hospitalaria (HR 1,22; p = 0,006), sin diferencias en mortalidad (p = 0,28) ni en destino al alta

William Enrique Gutiérrez-Quintero

Título, autor y año	Tipo de estudio	Características	Protocolo	Evaluación	Resultados
Advanced age as a predictor of perioperative complications in multilevel minimally invasive TLIF. Claus et al. ¹⁰ (2020)	Estudio observacional retrospectivo	Comparación entre pacientes ancianos y no ancianos sometidos a cirugía de columna	Análisis de base de datos institucional; clasificación por edad	Edad, comorbilidades, tipo de procedimiento y complicaciones	La edad avanzada es un predictor independiente de complicaciones perioperatorias
Predictors of complications and unfavorable outcomes of minimally invasive surgery treatment in elderly patients. Klimov et al. ¹¹ (2022)	Estudio retrospectivo	Pacientes ancianos con patología degenerativa lumbar tratados con MIS	Registro consecutivo 2013-2017; seguimiento de hasta 5 años	Complicaciones, reingresos, reoperaciones, estancia, IMC, ICC y complejidad	25 % de complicaciones, en su mayoría leves; factores de riesgo: IMC > 30, complejidad y tiempo quirúrgico
Outcomes and complications of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in the elderly. Huang et al. ¹² (2022)	Revisión sistemática y metaanálisis	Tasas de complicaciones y resultados funcionales en pacientes ≥ 65 años sometidos a MIS-TLIF	Búsqueda en PubMed, Embase y Scopus	Cambios en los resultados informados por los pacientes: ODI y escala visual analógica de dolor de espalda y de pierna	Alta tasa de fusión y mejora significativa de los resultados informados por los pacientes

Elaboración: El autor.

Seguridad general de la cirugía mínimamente invasiva

La evidencia muestra que la MIS constituye una alternativa segura y eficaz para el manejo de patologías lumbares en adultos mayores, incluidas las hernias discales, aunque el perfil de complicaciones está determinado más por factores clínicos individuales que por la edad cronológica. En concordancia, Orhurhu et al. ⁸ demuestran que procedimientos MIS como el MILD ofrecen beneficios en la reducción del dolor y la mejora funcional, con tasas bajas de complicaciones mayores y un impacto fisiológico reducido en comparación con las técnicas abiertas.

Fragilidad, edad y riesgo quirúrgico

El análisis de Distler et al. ⁹ aporta un elemento crítico para comprender el riesgo quirúrgico en adultos mayores: la fragilidad, más que la edad, es el principal determinante de resultados adversos. En pacientes frágiles sometidos a reparaciones de hernias de

William Enrique Gutiérrez-Quintero

urgencia, la MIS se asoció a una estancia hospitalaria menor sin incremento en la mortalidad ni en las complicaciones mayores, lo que sugiere que la menor agresión tisular ofrece ventajas en pacientes con reserva fisiológica limitada. Este hallazgo puede extrapolarse con cautela al contexto de las hernias lumbares, donde la fragilidad suele coexistir con las comorbilidades propias del envejecimiento.

Por su parte, el estudio retrospectivo de Claus et al. ¹⁰, centrado en la fusión intersomática lumbar transforaminal mínimamente invasiva (MIS-TLIF), aporta evidencia directa sobre la relación entre edad y complicaciones. En una muestra de 467 pacientes, las tasas de complicaciones mayores (8,44 %) y menores (47,4 %) en adultos mayores fueron comparables a las de pacientes más jóvenes, y la edad no emergió como predictor independiente de complicaciones. En cambio, la comorbilidad, la duración del procedimiento y la estancia hospitalaria mostraron una asociación significativa con la aparición de eventos adversos.

Predictores de complicaciones

El estudio de Klimov et al. ¹¹ permite identificar patrones de riesgo específicos en adultos mayores sometidos a MIS por patología degenerativa lumbar. La tasa global de complicaciones fue del 25,2 %, con predominio de complicaciones leves, y los factores predictivos más relevantes fueron el IMC superior a 30, la complejidad quirúrgica, el tiempo operatorio y el número de niveles intervenidos. La tasa acumulada de reintervención a cinco años fue del 15,2 %, lo que refleja la importancia del seguimiento prolongado. El índice de comorbilidad de Charlson (ICC) no mostró asociación significativa con la aparición de complicaciones, lo que coincide con lo descrito por Claus et al. ¹⁰.

En conjunto, la MIS en adultos mayores con hernias lumbares presenta un perfil de seguridad favorable, con tasas de complicaciones comparables a las de pacientes más jóvenes y predominio de eventos leves. Coincidentemente, Huang et al. ¹² evidenciaron

William Enrique Gutiérrez-Quintero

que la técnica MIS-TLIF en pacientes ancianos produce una alta tasa de fusión y una mejora significativa en los resultados informados por los pacientes.

DISCUSIÓN

Interpretación de los hallazgos

La MIS constituye una alternativa segura y eficaz en esta población, con tasas de complicaciones comparables a las observadas en pacientes más jóvenes y con predominio de eventos adversos leves. Sin embargo, la seguridad del procedimiento no depende exclusivamente de la técnica quirúrgica, sino de una interacción compleja entre factores clínicos, anatómicos y funcionales propios del envejecimiento.

La revisión sistemática de Orhurhu et al. ⁸ aporta evidencia de alta calidad al demostrar que procedimientos MIS como el MILD ofrecen beneficios significativos en la reducción del dolor y la mejora funcional. Aunque este estudio se centra en la estenosis lumbar, sus conclusiones son extrapolables al manejo de las hernias discales, ya que ambos escenarios comparten mecanismos fisiopatológicos relacionados con la degeneración del disco y la hipertrofia ligamentaria. La baja incidencia de complicaciones mayores reportada en los ensayos prospectivos incluidos refuerza la idea de que la MIS reduce la agresión tisular y el estrés fisiológico, aspectos especialmente relevantes en adultos mayores con reserva funcional limitada.

Por otro lado, Distler et al. ⁹ muestran que la fragilidad, más que la edad cronológica, es el principal determinante de resultados adversos en cirugías de urgencia. Aunque su población corresponde a hernias abdominales, la fragilidad se asocia con sarcopenia, disminución de la capacidad cardiorrespiratoria y alteraciones inmunológicas, factores que también incrementan el riesgo de complicaciones posoperatorias en cirugía espinal. La MIS, al reducir la agresión quirúrgica, parece mitigar parte de este riesgo, lo que explicaría la reducción de la estancia hospitalaria sin incremento en la mortalidad. Este hallazgo coincide con estudios previos que señalan que la MIS disminuye la respuesta

William Enrique Gutiérrez-Quintero

inflamatoria sistémica y acelera la recuperación funcional en adultos mayores ¹³⁻¹⁴.

En el ámbito específico de la cirugía de columna, Claus et al. ¹⁰ aportan evidencia directa al demostrar que la edad avanzada no constituye un predictor independiente de complicaciones en pacientes sometidos a MIS-TLIF multinivel. Estos resultados son congruentes con el metaanálisis de Huang et al. ¹², quienes reportaron que los adultos mayores sometidos a MIS-TLIF presentan tasas de complicaciones mayores inferiores al 6 % y resultados funcionales similares a los de pacientes más jóvenes, sin diferencias significativas en complicaciones graves como infarto de miocardio, lesión vascular o mortalidad.

Klimov et al. ¹¹, con una de las muestras más amplias disponibles, permiten profundizar en los factores predictivos de complicaciones: el IMC elevado, la complejidad quirúrgica, el tiempo operatorio y el número de niveles intervenidos fueron los principales determinantes del riesgo, mientras que el índice de comorbilidad no mostró asociación significativa. Este resultado concuerda con investigaciones que destacan la complejidad técnica y la duración del procedimiento como predictores más robustos que la edad o las comorbilidades aisladas ¹⁵.

Implicaciones prácticas

Los estudios analizados coinciden en que la MIS ofrece ventajas significativas en adultos mayores, como menor pérdida sanguínea, menor dolor posoperatorio, recuperación más rápida y reducción de la estancia hospitalaria. Sin embargo, la selección adecuada del paciente sigue siendo fundamental. La edad avanzada, por sí sola, no debe considerarse una contraindicación para la MIS, siempre que se realice una evaluación integral del riesgo que incluya la fragilidad y se optimicen las condiciones preoperatorias.

Limitaciones

Esta revisión presenta limitaciones que deben considerarse. El número de estudios

William Enrique Gutiérrez-Quintero

incluidos es reducido y su diseño es heterogéneo; varios analizan procedimientos de fusión o descompresión por estenosis, y uno se refiere a hernias abdominales, por lo que la extrapolación a la hernia discal lumbar debe hacerse con cautela. Además, la mayoría de los estudios son retrospectivos, lo que limita la fuerza de la evidencia.

Líneas futuras

Se requieren estudios prospectivos que evalúen de manera específica las complicaciones de la MIS en adultos mayores con hernia discal lumbar, incorporando herramientas estandarizadas de evaluación de la fragilidad y seguimiento a largo plazo.

CONCLUSIONES

Las evidencias analizadas permiten concluir que la cirugía mínimamente invasiva constituye una alternativa segura y eficaz para el tratamiento de las hernias lumbares en adultos mayores, con un perfil de complicaciones favorable y predominantemente leve. Los procedimientos MIS reducen la agresión tisular y la estancia hospitalaria, lo que resulta especialmente beneficioso en pacientes con reserva fisiológica disminuida.

Los estudios incluidos muestran que la edad avanzada, por sí sola, no incrementa el riesgo de complicaciones perioperatorias ni posoperatorias. En cambio, la fragilidad, el índice de masa corporal elevado, la complejidad del procedimiento, el número de niveles intervenidos y el tiempo quirúrgico prolongado emergen como los determinantes reales del riesgo, mientras que las comorbilidades tradicionales muestran una influencia limitada cuando se emplean técnicas de mínima invasión.

La evidencia indica que la MIS permite obtener resultados funcionales comparables a los de pacientes más jóvenes, con tasas de reintervención aceptables y una incidencia muy baja de complicaciones graves. Su consideración como primera opción quirúrgica en adultos mayores con hernias lumbares está respaldada, siempre que se realice una evaluación integral del riesgo que incluya la fragilidad y la optimización preoperatoria.

William Enrique Gutiérrez-Quintero

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTOS

No aplica.

REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Esparza Piña JA, Uribe LM. Eficacia y seguridad de técnicas mínimamente invasivas para descompresión lumbosacra en pacientes con dolor radicular: análisis retrospectivo de hemilaminectomía, discectomía y técnica “over-the-top” en un hospital de segundo nivel. *Cir Columna*. 2026;4(2):102-9. doi: 10.35366/122421.
2. Nunes PR, de Souza Maciel JV, da Silva ACG, de Barros PMB, de Souza VC, de Souza RM, et al. Hérnia discal lombar: revisão das abordagens cirúrgicas minimamente invasivas. *Res Soc Dev*. 2024;14(4):e3314448594. doi: 10.33448/rsd-v14i4.48594.
3. Avila MJ, Walter CM, Baaj AA. Outcomes and complications of minimally invasive surgery of the lumbar spine in the elderly. *Cureus*. 2016;8(3):e519. doi: 10.7759/cureus.519.
4. Gottlieb JJ, Resano H. Complicaciones tempranas en los primeros 50 casos de cirugía mínimamente invasiva lateral a la columna lumbar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2020;85(1):39-48. doi: 10.15453/rj/v85i1.2020.8.
5. Tannous O, Allen RT. Minimally invasive spine surgery in the elderly. En: *Minimally invasive spine surgery: surgical techniques and disease management*. Cham: Springer; 2020. p. 571-83. doi: 10.1007/978-3-030-19007-1_45.
6. Mardanov JJ. Innovative technologies in the treatment of lumbar hernia: endoscopic surgery. *SJII [Internet]*. 2024 [citado 3 de septiembre de 2026];37:229-32. Disponible en: <https://sjii.es/index.php/journal/article/view/162>

William Enrique Gutiérrez-Quintero

7. Green J, Britten N. Qualitative research and evidence based medicine. BMJ [Internet]. 1998 [citado 4 de septiembre de 2026];316(7139):1230-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.316.7139.1230>
8. Orhurhu V, Brancolini S, Zheng D, Snyder S, Jevotovsky DS, Chopra H, et al. Minimally invasive lumbar decompression (MILD) in patients with lumbar spinal stenosis: a systematic review of randomized and prospective trials. J Pain Res. 2025;18:3527-40. doi: 10.2147/JPR.S521038.
9. Distler A, Salas Parra R, Huang X, Ahmed H, Barrera R, Patel V. Minimally invasive surgery benefits frail patients undergoing emergency hernia repair. Hernia. 2024;28(5):1567-75. doi: 10.1007/s10029-024-03043-6.
10. Claus C, Lytle E, Tong D, Bahoura M, Garmo L, Yoon E. Advanced age as a predictor of perioperative complications in multilevel minimally invasive TLIF. Spine J. 2020;20(10 Suppl):S128-S129. doi: 10.1016/j.spinee.2020.05.344.
11. Klimov V, Evsyukov A, Amelina E, Ryabykh S, Simonovich A. Predictors of complications and unfavorable outcomes of minimally invasive surgery treatment in elderly patients with degenerative lumbar spine pathologies (case series). Front Surg. 2022;9:869345. doi: 10.3389/fsurg.2022.869345.
12. Huang J, Rabin EE, Stricsek GP, Swong KN. Outcomes and complications of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in the elderly: a systematic review and meta-analysis. J Neurosurg Spine. 2022;36(5):741-52. doi: 10.3171/2021.9.SPINE211013.
13. Wang MY, Grossman J. Endoscopic minimally invasive spine surgery in the elderly: safety and outcomes. Neurosurg Focus. 2020;48(6):E17. doi: 10.3171/2020.3.FOCUS2010.
14. Phan K, Rao PJ, Mobbs RJ. Minimally invasive versus open surgery for lumbar disc herniation: systematic review and meta-analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2017;42(3):E177-E188. doi: 10.1097/BRS.0000000000000874.
15. Avetisian H, Karakash W, Abu-Zahra M, Ezuma C, Athari M, Abdou MA, et al. Complications and clinical outcomes of anterior lumbar interbody fusion in patients with primary hypercoagulable disorders. Global Spine J. 2025;15(6):2931-7. doi: 10.1177/21925682241268730.

William Enrique Gutiérrez-Quintero

©2026 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).