



PATIENT SELECTION FOR ENDOSCOPIC SPINAL DECOMPRESSION SURGERY

Sobirov J.A.
Gulyamov S.S.
Sangilov U.B.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20233090>

ARTICLE INFO

Received: 08th May 2026

Accepted: 15th May 2026

Online: 16th May 2026

KEYWORDS

Intervertebral disc
herniation; endoscopy;
minimally invasive;
percutaneous; stenosis.

ABSTRACT

Endoscopic spine surgery has become a practical, minimally invasive method of decompression in patients with intervertebral disc herniation or stenosis. The purpose of this review is to summarize current endoscopic decompression techniques in spine surgery and discuss the advantages, limitations, and prospects of this minimally invasive approach.

Various endoscopic spine surgery techniques should be appropriately tailored to the clinical entity, level, and zone of pathology. Although the current level of evidence is relatively low and the relevance of the technique is controversial, recent clinical results and critical concepts are promising. Developments in optics, instruments and approach will improve safety and reduce technical complexity.

ВЫБОР ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДЕКОМПРЕССИОННОЙ ХИРУРГИИ ПОЗВОНОЧНИКА

Собиров Ж.А.
Гулямов С.С.
Сангилов У.Б.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20233090>

ARTICLE INFO

Received: 08th May 2026

Accepted: 15th May 2026

Online: 16th May 2026

KEYWORDS

Грыжа
межпозвоночного
диска; эндоскопия;
малоинвазивный;
чрескожный; стеноз

ABSTRACT

Эндоскопическая хирургия позвоночника стала практичным, малоинвазивным методом декомпрессии у пациентов с грыжей или стенозом межпозвоночного диска. Цель данного обзора — обобщить современные методы эндоскопической декомпрессии в хирургии позвоночника и обсудить преимущества, ограничения и перспективы этого малоинвазивного метода.

Различные методики эндоскопической хирургии позвоночника должны быть адекватно проведены в соответствии с нозологическими единицами, уровнем и зоной патологии. Хотя текущий уровень доказательности относительно низок, а



актуальность методики спорна, недавние клинические результаты и критическая концепция являются многообещающими. Развитие оптики, инструментов и подхода повысит безопасность и уменьшит техническую сложность.

Введение

Минимально инвазивная хирургия позвоночника (MISS) стала основной концепцией в спинальной медицине. Боль в спине или шее, с радикулопатией, является одной из распространенных причин, по которым пациенты выбирают обширное лечение, и традиционные хирургические

процедуры при заболеваниях или стенозе межпозвоночных дисков включают открытую декомпрессию с или без спондилодеза. Однако, периоперационные осложнения и длительный период восстановления после операции подчеркивают необходимость MISS (1,2).

Цель состоит в минимизации травмы нормальных тканей во время хирургического вмешательства, при этом обеспечивая тот же терапевтический эффект. В результате MISS пациент может раньше вернуться к нормальной жизни, с меньшими негативными последствиями и поддерживать высокое качество жизни. Эндоскопическая хирургия позвоночника, с этой точки зрения, может использовать основную концепцию MISS. Использование эндоскопических технологий в хирургии позвоночника может предложить минимально инвазивный, чрескожный подход, а не широкое открытое хирургическое

вмешательство (3,4). Это также может обеспечить превосходную и избирательную визуализацию поражения. До настоящего времени большинство эндоскопических операций на позвоночнике были разработаны для эндоскопической дискэктомии или декомпрессионных методик.

Цель данной обзорной статьи — описать современные эндоскопические методы декомпрессии и обсудить преимущества, ограничения и перспективы этой малоинвазивной методики.

Ключевыми факторами клинического успеха эндоскопической хирургии позвоночника являются адекватный отбор пациентов и подходящая оперативная техника. Эти два условия могут быть достигнуты благодаря систематическому курсу обучения и опыту хирурга.

В настоящее время различные возможности для обучения достижению мастерства в эндоскопической хирургической технике предоставляются систематическими курсами обучения, включая практические занятия или занятия на трупах. Однако важность правильного отбора пациентов или показаний к операции недооценивается. Наиболее распространенными причинами



IF = 9.2

неудачных эндоскопических операций на позвоночнике являются либо интраоперационные нежелательные явления, либо неполная декомпрессия (48,49). Тщательная оценка предоперационного неврологического статуса и результатов визуализационных исследований может предсказать некоторые случаи неудачной операции. В случае безболезненной, выраженной двигательной слабости эндоскопический подход обычно противопоказан. В случае сращения нервного корня в нервном отверстии следует избегать трансфораминальной эндоскопической процедуры, поскольку выходящий нервный корешок может быть поврежден во время трансфораминального доступа. Врач может быть проинформирован не только о типе грыжи диска или стеноза, но и о возможности эндоскопического доступа, проверив результаты визуализационных исследований, таких как рентгенография, КТ и МРТ. Следует оценить зону грыжи диска или стеноза, степень сужения канала, тяжесть спаек, риск разрыва твердой мозговой оболочки, мягкость диска и дегенеративные изменения. Для правильного отбора пациентов и клинического успеха эндоскопической декомпрессии хирург должен учитывать технические ограничения по сравнению с демографическими и рентгенологическими условиями пациента.

Технические аспекты еще одним ключом к успеху эндоскопической хирургии позвоночника является точная хирургическая техника; врач должен обладать высокой квалификацией в данной эндоскопической хирургии. В реальной практике мы можем столкнуться с различными состояниями на уровнях L5-S1 или С6-7 или на других недоступных уровнях, таких как мигрировавшая грыжа диска, сильно суженный спинномозговой канал, стенозированное отверстие, прогрессирующий спондилез. В таких случаях может потребоваться специализированная техника для эффективной декомпрессии, чтобы избежать осложнений.

Что касается трансканального подхода, точка приземления должна быть как можно ближе к целевой патологии и как можно дальше от выходящего нервного корня. Затем, во время процедуры декомпрессии необходимо различить анатомические слои. Наконец, любая грыжа диска или мягкие ткани должны быть полностью удалены после адекватного процесса высвобождения. Конечная точка процедуры может быть определена путем свободной мобилизации нервного корня и устойчивой пульсации твердой мозговой оболочки.

При межламинарном доступе основной проблемой является разрыв твердой мозговой оболочки. Для предотвращения повреждения твердой мозговой оболочки врач должен дифференцировать твердую



IF = 9.2

мозговую оболочку, проходящий нервный корешок и выходящий нервный корешок во время рассечения тканей. Любые тканевые спашки или фиксации должны быть рассечены и освобождены во время дискэктомии или ламинэктомии. В случае интраоперационного кровотечения и нечеткости зрения необходимо подтвердить полный гемостаз перед инструментальной декомпрессией. Адекватный гемостаз может быть достигнут путем комбинации биполярного коагулятора, высокого давления воды и гемостатических средств.

При переднем шейном доступе существенным техническим фактором является точное нацеливание на патологию диска. Хирург должен прощупать пульс на сонной артерии и надавить вниз на переднюю часть шеи в пространство между сонной артерией и трахеопищеводом до тех пор, пока кончики пальцев не коснутся передней поверхности тела позвонка (30). Воздушная тень трахеи на флюороскопическом изображении может быть хорошим индикатором положения трахеопищевода. У пациента с короткой и толстой шейей тень от плеча может мешать определению уровня С6–7 или ниже. Косое флюороскопическое изображение может быть полезно для приближения к уровню С6–7. Что касается селективной дискэктомии, прямое удаление фрагмента с помощью небольших инструментов затруднено из-за прочной фиксации фиброзного кольца. Тщательное рассечение фиброзных спаек вокруг

грыжевого фрагмента является обязательным перед удалением свободно подвижного грыжевого фрагмента.

При заднем шейном доступе для безопасной и точной шейной фораминотомии крайне важна окончательная диссекция костных структур и идентификация ламинофасетного соединения (так называемой «У-точки»). Объем фасетэктомии должен быть ограничен не более чем 50% фасеточного сустава, чтобы предотвратить послеоперационную нестабильность. После адекватной фораминотомии грыжевой фрагмент межпозвоночного диска следует удалить, предотвращая разрыв твердой мозговой оболочки. Диссекция между грыжей диска и нервными тканями может быть выполнена тупым диссектором. Обнажение грыжевого фрагмента с плотной ретракцией нерва может быть достигнуто путем вращения скошенного конца рабочей канюли.

После адекватной ретракции нерва грыжевой фрагмент может быть удален эндоскопическими щипцами и дополнительной радиочастотной или лазерной терапией. Эпидуральное кровотечение может возникнуть из развитого венозного сплетения. Мягкая тампонада с использованием гемостатических средств или гидростатического давления может быть полезна при применении биполярного коагулятора.

Научные доказательства

С момента разработки Хидзикатой, Камбином и Симпсоном заднелатеральной чрескожной



IF = 9.2

поясничной дискэктомии в середине 1970-х годов появилась новая методика эндоскопической хирургии позвоночника. Уровень доказательности варьируется в зависимости от истории каждой эндоскопической процедуры. До настоящего времени только трансфораминальная эндоскопическая методика поясничной дискэктомии была подтверждена некоторыми рандомизированными исследованиями (17-20). Согласно обновленным систематическим обзорам и метаанализу, терапевтические эффекты трансфораминальной эндоскопической поясничной дискэктомии не уступают эффектам стандартной открытой поясничной микродискэктомии с точки зрения частоты успеха, частоты осложнений и времени восстановления (22-24). Второй по значимости методикой эндоскопической хирургии позвоночника является интерламинарная эндоскопическая поясничная дискэктомия. Некоторые опубликованные рандомизированные исследования и несколько метаанализов доказывают, что эта эндоскопическая методика также не уступает стандартной открытой хирургии (50-53). В шейном отделе позвоночника некоторые авторы опубликовали рандомизированные исследования передней или задней эндоскопической шейной дискэктомии. Однако до сих пор наблюдается недостаток высококачественных

рандомизированных исследований или метаанализов. А как насчет недавно разработанных эндоскопических методик лечения поясничного стеноза, таких как эндоскопическая ламинэктомия или бипортальная эндоскопическая хирургия?

К сожалению, большинство исследований, демонстрирующих эффект этих методик, по-прежнему представляют собой серии случаев или технические заметки.

До сих пор наблюдается недостаток высококачественных сравнительных когортных исследований этих новых методик. Хотя текущий уровень доказательств эффективности эндоскопической декомпрессионной хирургии позвоночника относительно низок, за исключением трансфораминальной PELD, учитывая растущий интерес к эндоскопической хирургии позвоночника, высококачественные клинические исследования будут опубликованы в ближайшем будущем.

Перспективы на будущее

Развитие техники эндоскопической хирургии позвоночника может быть достигнуто в трех аспектах. Во-первых, усовершенствование эндоскопов, особенно с угловой или управляемой оптикой, позволит врачу визуализировать все углы операционного поля. Во-вторых, управляемые инструменты в виде боров, пробойников и щипцов сделают декомпрессию быстрее и безопаснее для широкого спектра операционного поля. Наконец, разработка новых подходов позволит



IF = 9.2

лечить новые уровни позвоночника, такие как верхние шейные или краниоцервикальные переходы, грудные и каудальные уровни, а также поясничные и шейные уровни.

Развитие малоинвазивной или эндоскопической хирургии является главной задачей современных хирургов-вертебрологов.

Потребность пациентов в скорейшем выздоровлении и возвращении к здоровому образу жизни при сохранении высокого качества жизни сделает эндоскопическую хирургию основным направлением в спинальной медицине.

Кроме того, растущее число пожилых пациентов увеличит спрос на чрескожные эндоскопические процедуры с минимальным разрезом под местной анестезией.

Что касается текущего технологического уровня, большинство случаев грыжи межпозвоночного диска поясничного отдела позвоночника и значительная часть случаев стеноза позвоночного канала могут быть вылечены с помощью эндоскопических методов. В будущем показания к эндоскопической хирургии быстро расширятся. В конечном итоге, большинство дегенеративных заболеваний позвоночника будут лечиться эндоскопической хирургией

под местной анестезией в ближайшем будущем.

Выводы

Эндоскопическая хирургия позвоночника — это новая методика в области минимально инвазивной хирургии позвоночника (МИСС), обеспечивающая преимущества минимальной травмы тканей, низкого уровня осложнений и короткого периода восстановления.

Существует множество процедур для этой методики, которые различаются в зависимости от используемых эндоскопов, подходов и уровней позвоночника. Среди них трансфораминальная ПЭЛД (эндоскопическая декомпрессионная терапия) доказала свою эффективность в рандомизированных исследованиях и метаанализах как отличная альтернатива хирургическому вмешательству.

Однако в отношении других эндоскопических методик текущий уровень доказательности ограничен. Для подтверждения клинической значимости и эффективности эндоскопической декомпрессионной методики при заболеваниях позвоночника необходимы дальнейшие технические разработки и высококачественные исследования.

References:

1. Ahn Y. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical tips to prevent complications. *Expert Rev Med Devices* 2012;9:361-6.
2. Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis. *Expert Rev Med Devices* 2014;11:605-16.



3. Kambin P, Sampson S. Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar intervertebral discs. Report of interim results. *Clin Orthop Relat Res* 1986;207:37-43.
4. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy. A new concept technique and 12 years' experience. *Clin Orthop* 1989;238:9-23.
5. Birkenmaier C, Komp M, Leu HF, et al. The current state of endoscopic disc surgery: review of controlled studies comparing full-endoscopic procedures for disc herniations to standard procedures. *Pain Physician* 2013;16:335-44.
6. Ahn Y, Youn MS, Heo DH. Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion: a comprehensive review. *Expert Rev Med Devices* 2019;16:373-80.
7. Kambin P, O'Brien E, Zhou L, et al. Arthroscopic microdiscectomy and selective fragmentectomy. *Clin Orthop Relat Res* 1998;347:150-67.
8. Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: Surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:722-31.
9. Muramatsu K, Hachiya Y, Morita C. Postoperative magnetic resonance imaging of lumbar disc herniation: comparison of microendoscopic discectomy and Love's method. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001;26:1599-605.
10. Schick U, Döhnert J, Richter A, et al. Microendoscopic lumbar discectomy versus open surgery: an intraoperative EMG study. *Eur Spine J* 2002;11:20-6.
11. Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, et al. Microendoscopic lumbar discectomy: technical note. *Neurosurgery* 2002;51:S129-36.
12. Khoo LT, Fessler RG. Microendoscopic decompressive laminotomy for the treatment of lumbar stenosis. *Neurosurgery* 2002;51:S146-54.
13. Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son SK, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results. *J Neurosurg Spine* 2016;24:602-7.
14. Choi CM, Chung JT, Lee SJ, et al. How I do it? Biportal endoscopic spinal surgery (BESS) for treatment of lumbar spinal stenosis. *Acta Neurochir (Wien)* 2016;158:459-63.
15. Choi DJ, Jung JT, Lee SJ, et al. Biportal Endoscopic Spinal Surgery for Recurrent Lumbar Disc Herniations. *Clin Orthop Surg* 2016;8:325-9.
16. Eun SS, Eum JH, Lee SH, et al. Biportal Endoscopic Lumbar Decompression for Lumbar Disk Herniation and Spinal Canal Stenosis: A Technical Note. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2017;78:390-6.
17. Mayer HM, Brock M. Percutaneous endoscopic discectomy: surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. *J Neurosurg* 1993;78:216-25.
18. Hermantin FU, Peters T, Quartararo L, et al. A prospective, randomized study comparing the results of open discectomy with those of video-assisted arthroscopic microdiscectomy. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:958-65.
19. Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, et al. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31:E890-7.



20. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:931-9.
21. Nellensteijn J, Ostelo R, Bartels R, et al. Transforaminal endoscopic surgery for symptomatic lumbar disc herniations: a systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2010;19:181-204.
22. Cong L, Zhu Y, Tu G. A meta-analysis of endoscopic discectomy versus open discectomy for symptomatic lumbar disk herniation. *Eur Spine J* 2016;25:134-43.
23. Li XC, Zhong CF, Deng GB, et al. Full-Endoscopic Procedures Versus Traditional Discectomy Surgery for Discectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Current Global Clinical Trials. *Pain Physician* 2016;19:103-18.
24. Ruan W, Feng F, Liu Z, et al. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy versus open lumbar microdiscectomy for lumbar disc herniation: A meta analysis. *Int J Surg* 2016;31:86-92.
25. Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Posterolateral percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy for L5 S1 foraminal or lateral exit zone stenosis. Technical note. *J Neurosurg* 2003;99:320-3.
26. Schubert M, Hoogland T. Endoscopic transforaminal nucleotomy with foraminoplasty for lumbar disk herniation. *Oper Orthop Traumatol* 2005;17:641-61.
27. Ahn Y, Oh HK, Kim H, et al. Percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy: an advanced surgical technique and clinical outcomes. *Neurosurgery* 2014;75:124-33.
28. Choi G, Lee SH, Raiturker PP, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working channel endoscope. *Neurosurgery* 2006;58:ONS59-68.
29. Ruetten S, Komp M, Godolias G. A New full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6-mm endoscopes: prospective 2-year results of 331 patients. *Minim Invasive Neurosurg* 2006;49:80-7.
30. Ahn Y. Percutaneous endoscopic cervical discectomy using working channel endoscopes. *Expert Rev Med Devices* 2016;13:601-10.
31. Chiu JC, Clifford TJ, Greenspan M, et al. Percutaneous microdecompressive endoscopic cervical discectomy with laser thermodiskoplasty. *Mt Sinai J Med* 2000;67:278-82.
32. Ahn Y, Lee SH, Chung SE, et al. Percutaneous endoscopic cervical discectomy for discogenic cervical headache due to soft disc herniation. *Neuroradiology* 2005;47:924-30.
33. Ahn Y, Lee SH, Shin SW. Percutaneous endoscopic cervical discectomy: clinical outcome and radiographic changes. *Photomed Laser Surg* 2005;23:362-8.
34. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic anterior decompression versus conventional anterior decompression and fusion in cervical disc herniations. *Int Orthop* 2009;33:1677-82.
35. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic cervical posterior foraminotomy for the operation of lateral disc herniations using 5.9-mm endoscopes: a prospective, randomized, controlled study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:940-8.



36. Zdeblick TA, Zou D, Warden KE, et al. Cervical stability after foraminotomy. A biomechanical in vitro analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:22-7.
37. Grieve JP, Kitchen ND, Moore AJ, et al. Results of posterior cervical foraminotomy for treatment of cervical spondylitic radiculopathy. *Br J Neurosurg* 2000;14:40-3.
38. Kim HS, Ju CI, Kim SW, et al. Huge Psoas Muscle Hematoma due to Lumbar Segmental Vessel Injury Following Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy. *J Korean Neurosurg Soc* 2009;45:192-5.
39. Ahn Y, Kim JU, Lee BH, et al. Postoperative retroperitoneal hematoma following transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *J Neurosurg Spine* 2009;10:595-602.
40. Ahn Y, Lee HY, Lee SH, et al. Dural tears in percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *Eur Spine J* 2011;20:58-64.
41. Cho JY, Lee SH, Lee HY. Prevention of development of postoperative dysesthesia in transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for intracanalicular lumbar disc herniation: floating retraction technique. *Minim Invasive Neurosurg* 2011;54:214-8.
42. Ahn Y, Kim CH, Lee JH, et al. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)* © Annals of Translational Medicine. All rights reserved. 2013;38:617-25.
43. Choi I, Ahn JO, So WS, et al. Exiting root injury in transforaminal endoscopic discectomy: preoperative image considerations for safety. *Eur Spine J* 2013;22:2481-7.
44. Morgenstern R, Morgenstern C, Yeung AT. The learning curve in foraminal endoscopic discectomy: experience needed to achieve a 90% success rate. *SAS J* 2007;1:100-7.
45. Lee DY, Lee SH. Learning curve for percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2008;48:383-8.
46. Hsu HT, Chang SJ, Yang SS, et al. Learning curve of full endoscopic lumbar discectomy. *Eur Spine J* 2013;22:727-33.
47. Fan G, Gu X, Liu Y et al. Lower Learning Difficulty and Fluoroscopy Reduction of Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy with an Accurate Preoperative Location Method. *Pain Physician* 2016;19:E1123-34.
48. Cheng J, Wang H, Zheng W, et al. Reoperation after lumbar disc surgery in two hundred and seven patients. *Int Orthop* 2013;37:1511-7.
49. Gillard DM, Corenman DS, Dornan GJ. Failed less invasive lumbar spine surgery as a predictor of subsequent fusion outcomes. *Int Orthop* 2014;38:811-5.
50. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Surgical treatment for lumbar lateral recess stenosis with the full-endoscopic interlaminar approach versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *J Neurosurg Spine* 2009;10:476-85.
51. Komp M, Hahn P, Oezdemir S, et al. Bilateral spinal decompression of lumbar central stenosis with the full endoscopic interlaminar versus microsurgical laminotomy technique: a prospective, randomized, controlled study. *Pain Physician* 2015;18:61-70.
52. Chen J, Jing X, Li C, et al. Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy for L5S1 Lumbar Disc Herniation Using a Transforaminal Approach Versus an Interlaminar



Approach: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg* 2018;116:412-20.e2.

53. Lee CH, Choi M, Ryu DS, et al. Efficacy and Safety of Full-endoscopic Decompression via Interlaminar Approach for Central or Lateral Recess Spinal Stenosis of the Lumbar Spine: A Meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2018;43:1756-64.

54. Ahn Y. Current techniques of endoscopic decompression in spine surgery. *Ann Transl Med* 2019;7(Suppl 5):S169. doi: 10.21037/atm.2019.07.98