



# ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**М.Н. Кравцов**

*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия*

Литературный обзор посвящен истории развития эндоскопической хирургии поясничного отдела позвоночника — от открытых оперативных вмешательств и пункционных процедур к чрескожным интратканальным эндоскопическим операциям, совмещающим интервенционные и видеоэндоскопические технологии и обозначаемые в англоязычной литературе как full-endoscopy. В статье также затронуты исторические аспекты фиброэндоскопических и лапароскопических вмешательств на поясничном отделе позвоночника. В заключении предложен принцип классификации эндоскопических методик.

**Ключевые слова:** видеоэндоскопические технологии, эндоскопическая хирургия, поясничный отдел позвоночника.

Для цитирования: Кравцов М.Н. Исторические аспекты видеоэндоскопической хирургии поясничного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2021. Т. 18. № 1. С. 70–77.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2021.1.70-77>.

## HISTORICAL ASPECTS OF VIDEO ENDOSCOPIC SURGERY OF THE LUMBAR SPINE

*M.N. Kravtsov*

*S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia*

The literature review is devoted to the history of the development of endoscopic surgery of the lumbar spine: from open surgical interventions and puncture procedures — to percutaneous intracanal endoscopic operations, combining interventional and video endoscopic technologies and referred to in the English literature as “full-endoscopy”. The article also touches upon the historical aspects of fibroendoscopic and laparoscopic interventions on the lumbar spine. In conclusion, the principle of classification of endoscopic techniques is proposed.

**Key Words:** video endoscopic technologies, endoscopic surgery, lumbar spine.

Please cite this paper as: Kravtsov MN. Historical aspects of video endoscopic surgery of the lumbar spine. *Hir. Pozvonoc.* 2021;18(1):70–77. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2021.1.70-77>.

В эволюции эндоскопических технологий в медицине выделяют несколько этапов, каждый из которых характеризуется совершенствованием аппаратуры и появлением новых методов диагностики и лечения: ригидный (1795–1932), полугибкий (1932–1958), волоконно-оптический (1958–1981), цифровой (1981–2003) и современный этап телемедицинских технологий [1].

Если оставить за скобками первые попытки прижизненной эндоскопии эпидурального и субарахноидального пространств спинного мозга человека, предпринятых Рюль в 1937 г. [2], то началом внедрения в клиническую практику эндоскопических методов лечения заболеваний позвоночника следует считать 80-е гг. XX в., приходящиеся на цифровой период эндоскопии. К тому времени уже были сконструированы современные модели

ригидных и гибких эндоскопов, произошла их апробация в различных областях хирургии. Благодаря этому за сравнительно короткий временной интервал усилиями нейрохирургов и ортопедов был достигнут высокий уровень диагностических и лечебных эндоскопических вмешательств на позвоночнике.

### **Разработка и совершенствование чрескожных видеоэндоскопических операций на поясничном отделе позвоночника**

К чрескожной видеоэндоскопической хирургии позвоночника в настоящее время относят операции, проводимые из перкутанного доступа под контролем методов лучевой и видеоэндоскопической визуализации, с использованием жестких многоканальных

эндоскопов и специальных инструментов. Такое совмещение интервенционных и видеоэндоскопических технологий в хирургии позвоночника обозначается в англоязычной литературе как метод full-endoscopy (дословно — «полностью эндоскопически») [3].

Современное состояние чрескожной видеоэндоскопической хирургии поясничного отдела позвоночника является результатом двух параллельных путей развития методов оперативного лечения дискогенной люмбоишалгии:

1) уменьшения травматичности открытой дискэктомии из заднего доступа;

2) расширения возможностей заднебокового пункционного доступа для внутрисклового лечебно-диагностических вмешательств.

Telfeian et al. [3] определили эти эволюционные направления так: «от большого к малому» и «от малого к большому».

*Эволюция задних оперативных доступов – от открытой хирургии к чрескожной эндоскопии.* История становления хирургии грыж межпозвонковых дисков из задних доступов насчитывает уже более 100 лет. Первые сообщения об удалении грыж поясничных межпозвонковых дисков были сделаны Oppenheim и Krause (1909 г.), Steinke (1918 г.), Adson (1922 г.) и Dandy (1929 г.). Однако все без исключения авторы ошибочно принимали грыжи за опухоли позвоночника [4]. В 1934 г. нейрохирург Mixer и ортопед Barr [5] опубликовали статью, в которой сообщили о 19 случаях хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков поясничного, грудного и шейного отделов позвоночника. Mixer и Barr первыми идентифицировали ткань межпозвонковых дисков как морфологическую причину болевого синдрома. Методика операции на поясничном отделе позвоночника, описанная Mixer и Barr, была весьма инвазивной, включала ламинэктомию и дискэктомию из трансдурального доступа [4]. В 1939 г. Love [6] описал экстрадуральный интерламинарный подход к межпозвонковому диску. До начала 1970-х гг. открытая гемиламинэктомия была стандартным хирургическим подходом к большинству грыж поясничных межпозвонковых дисков [7]. В 1977 г. нейрохирурги Caspar [8] и Yasargil [9] независимо друг от друга сообщили об опыте применения операционного микроскопа при удалении грыж поясничных межпозвонковых дисков. В дальнейшем Ebeling, Goald, Williams и Wilson [10–13] усовершенствовали и популяризировали методику поясничной микродискэктомии. Новая хирургическая технология обеспечила превосходное освещение и увеличение операционного поля, уменьшила травматичность операции, что отразилось на исходах лечения [14]. В последующем были разработаны специальные ретракторы и хирургические инстру-

менты для оперативного доступа и манипуляций в эпидуральном пространстве. Поясничная микродискэктомия и по сей день является стандартом в хирургическом лечении дискогенной радикулопатии [7, 15].

Стремление дополнительно уменьшить хирургическую инвазию привело Foley и Smith [16] в 1996 г. к разработке метода микрохирургического удаления грыж поясничных межпозвонковых дисков с эндоскопической ассистенцией, первые сообщения о котором были сделаны в 1997 и 1999 г. В начале 2000-х гг. подробно описана оперативная техника микроэндоскопической дискэктомии, даны основные характеристики инструментов, эндоскопа и видеосистемы METRx (Micro Endoscopic Tubular Retractor) фирмы «Medtronic». Преимущества микроэндоскопической дискэктомии перед микродискэктомией выразились в выполнении разрезов меньшей длины (1,5–2,0 см), щадящей мышечной диссекции при подходе к междуговому промежутку, лучшем освещении и возможностях визуализации [3, 17]. Это уменьшало степень повреждения тканей и сокращало период нетрудоспособности больных [18–20]. В 2009 г. компания «Karl Storz» разработала эндоскопическую систему Easy-Go, схожую по конструкции с METRx, для выполнения декомпрессионных пособий задним доступом [21]. Технология тубусной видеозендоскопии сегодня активно используется в хирургии поясничного отдела позвоночника [22].

В 1990-х гг. был создан способ эндоскопического удаления грыж поясничных межпозвонковых дисков из заднего доступа посредством системы Destandau (по фамилии ее разработчика) [23]. В отличие от микроэндоскопии, где применялся способ эндоскопической ассистенции, в системе Destandau прямая визуализация операционного поля была исключена до извлечения рабочей вставки. Наблюдение за ходом операции проводилось исключительно через видеозендоскоп, что приближало данную методику дискэкто-

мии к полностью эндоскопической (full-endoscopy). С 1999 по 2001 г. Destandau прооперировал 1562 пациента с использованием коммерческого варианта его эндоскопической системы Endospine™ [24]. Однако описываемая методика не была столь широко распространена в сравнении с тубусной микроэндоскопией.

Первую поясничную эндоскопическую дискэктомию из заднего доступа в жидкой среде физиологического раствора хлорида натрия предложили De Antoni et al. [25] в 1996 г. Операция выполнялась по способу эндоскопической ассистенции через кожный разрез длиной 1,5 см. Дальнейшее развитие методика не получила.

К началу 2000-х гг., благодаря новым техническим решениям при производстве ригидных эндоскопов и специальных инструментов, а также отработке оперативной техники трансфораминальной эндоскопической хирургии позвоночника (см. ниже) [26–28], стало возможным использование чрескожной однопортовой эндоскопической методики при вмешательствах на поясничном отделе задним интерламинарным доступом. Пионером этого направления стал Ruetten [29] из Германии, который обосновал применение чрескожной интерламинарной поясничной дискэктомии как альтернативы трансфораминальной эндоскопической технике. В 2001–2002 гг. он выполнил 423 чрескожных видеозендоскопических поясничных дискэктомии интерламинарным доступом через кожный разрез не более 1 см. Канюлю наружным диаметром 7 мм автор подводил к желтой связке под рентгенологическим контролем по проводнику. В канюлю устанавливали эндоскоп Wolf диаметром 6 мм с рабочим каналом 2,7 мм, а также с каналом для ирригации. Все манипуляции производили через рабочий канал под видеозендоскопией в жидкой среде физиологического раствора хлорида натрия. Канюлю использовали в качестве второго инструмента для смещения и удержания корешка в момент удаления грыжи межпозвон-

кового диска [30]. В 2008 г. Ruetten et al. [31] опубликовали первое проспективное рандомизированное исследование, оценившее преимущества закрытой однопортальной чрескожной эндоскопической (интерламинарной и трансфораминальной) поясничной дискэктомии перед стандартной микродискэктомией. С тех пор данная техника активно применяется в клинической практике [32, 33].

*Эволюция заднебоковых оперативных доступов – от пункции межпозвонкового диска к чрескожной трансфораминальной нейроэндоскопии.* Заднебоковой доступ при биопсии тел поясничных и грудных позвонков был описан в 1940-х и 1950-х гг. [34]. Nult в 1951 г. продемонстрировал результаты фенестрации фиброзного кольца межпозвонкового диска из заднебокового пункционного забрюшинного доступа при люмбоишиалгии. Эффективность описанной процедуры относили к снижению гидростатического давления в межпозвонковом диске. В 1956 г. Feffer описал инъекцию гидрокортизона в межпозвонковый диск из аналогичного доступа. В 1963 г. Smith, изучив опыты Thomas на кроликах, предложил ферментативное поглощение пульпозного ядра с помощью химопапаина. Простота вмешательства и тот факт, что оперативная техника не предполагала инвазии в позвоночный канал, привлекли внимание многих ортопедов и нейрохирургов, это было первой альтернативой открытой дискэктомии [35, 36]. Через несколько лет после пика популярности химопапаина появились сообщения о методе чрескожной механической дискэктомии (нуклеотомии) из заднебокового доступа. Hijikata [37] в 1975 г. первым продемонстрировал возможность нуклеотомии заднебоковым доступом под рентгенологическим контролем. Kambin и Gellmann [35] более подробно описали аналогичный метод в 1983 г. В том же году Forst и Hausmann [38] впервые сообщили о введении модифицированного ригидного артроскопа в межпозвонковый диск с целью его видеоэндоскопи-

ческой визуализации при открытой поясничной ламинэктомии и дискэктомии. В 1986 г. Schreiber и Suezawa [39] описали первый опыт чрескожной видеоэндоскопической нуклеотомии из двустороннего бипортального заднебокового доступа. Оперативная техника заднебоковой перкутанной дискоскопии в сочетании с механической нуклеотомией, по мнению авторов, превосходила по безопасности методы удаления пульпозного ядра, выполняемые исключительно под флюороскопическим контролем [40]. Тем не менее двусторонний доступ увеличивал время операции и рентгеновского облучения, повышал риск инфицирования [39]. В середине и конце 1980-х гг. Kambin [41] в сотрудничестве с фирмой «Duonies» разработал ригидные артроскопы с рабочим каналом и инструменты для дискэктомии. Kambin предпринял первые попытки осуществления поясничной нуклеотомии в условиях жидкой среды физиологического раствора хлорида натрия из монопортального чрескожного эндоскопического внутридискового доступа.

Широкое распространение чрескожной артроскопической (внутридисковой) хирургии поясничного отдела позвоночника стало возможным после описания и иллюстрации Kambin в 1991 г. анатомических ориентиров безопасной треугольной рабочей зоны в области межпозвонкового отверстия [41]. В последующем было опубликовано большое количество работ, усовершенствовавших чрескожную артроскопическую непрямую декомпрессию невралгических структур при дискогенной люмбоишиалгии, в том числе с использованием лазера, а также проведены исследования, сравнивающие эффективность данного метода со стандартной микродискэктомией [42–44].

Начало развития чрескожной нейроэндоскопической хирургии позвоночника было положено с обоснования трансфораминального доступа в позвоночный канал, целью которого являлось достижение эпидурального пространства на соответствующем

уровне пораженного межпозвонкового диска путем введения ригидного эндоскопа через межпозвонковое отверстие. Первый опыт эндоскопии области межпозвонкового отверстия был сделан спинальными хирургами во время артроскопической внутридисковой декомпрессии через треугольную рабочую зону Kambin на этапе извлечения инструментов и эндоскопа с угловой оптикой [45]. Впоследствии возникла идея производить не только эндоскопический осмотр межпозвонкового отверстия, но и использовать его для прохода в эпидуральное пространство позвоночного канала, минуя межпозвонковый диск [36]. Ditsworth [46] и Mathews [47] в 1996 и 1998 г. опубликовали первые сообщения о применении фораминскопического доступа в чрескожной хирургии грыж поясничных межпозвонковых дисков.

Примерно с этого времени принципиально поменялась концепция чрескожной видеоэндоскопической хирургии поясничного отдела позвоночника. На смену внутридисковой артроскопической технике с доступом в межпозвонковый диск через треугольник безопасности Kambin пришла эндоскопическая трансфораминальная внутриканальная методика, значительно повысившая возможности данного направления спинальной хирургии [1].

Параллельно с увеличением опций оперативной техники чрескожной трансфораминальной хирургии поясничного отдела продолжали совершенствоваться эндоскопы и разрабатывался специальный хирургический инструментарий. Hoogland [26] в 1994 г. предложил эндоскопическую систему THESSYS (Thomas Hoogland Endoscopic Spine System). Yeung et al. [28] в 1997 г. представили ригидный интегрированный многоканальный операционный спинальный эндоскоп системы YESS (Yeung Endoscopic Spine System). В разработке многоканальных эндоскопов с увеличенными рабочими каналами приняли участие Tsou et al. [27] в 1997 г. и Ruetten et al. [30] в 2007 г. Отчетливая визуализа-

ция структур позвоночного канала была достигнута благодаря разработке методов фораминопластики [48–50], достижению надежного гемостаза посредством увеличения давления ирригации 0,9 % раствора хлорида натрия, а также применения радиочастотной или биполярной коагуляции [36].

С 2000-х гг. последовали сообщения о клинической эффективности чрескожной монопортальной эндоскопической трансфораминальной декомпрессии невралжных структур позвоночного канала поясничного отдела [28, 31, 51–57].

*Современное состояние чрескожной видеоэндоскопической хирургии поясничного отдела позвоночника.* Сегодня чрескожная эндоскопическая хирургия позвоночника становится все более распространенной из-за своей минимальной инвазивности, эффективности, экономической целесообразности и эстетичности [58, 59]. Если еще в 2010 г. в «Стандартах перкутанной эндоскопической хирургии позвоночника» [60] насчитывалось всего три нозологии, где рассматривали применение этого вида хирургии (грыжи межпозвонковых дисков, стеноз позвоночного канала и межпозвонкового отверстия, кисты межпозвонковых суставов), то к настоящему времени спектр применения чрескожной эндоскопии позвоночника расширился. Перечень нозологий дополнительно включает рецидивы грыж межпозвонковых дисков [61, 62], кисты [63], спондилолистезы [64, 65], деформации позвоночника [66], хроническую боль в спине [27], радикулопатии, обусловленные патологическими переломами, осложнениями металлоостеосинтеза, эндопротезирования межпозвонковых дисков и аугментации позвонков [67–72]. Кроме того, чрескожные эндоскопические технологии апробированы при стабилизации позвоночника [73, 74], спондилодисцигах, опухолях, хронической эпидуральной гематоме позвоночника [75–77], огнестрельных ранениях [78, 79]. В 2020 г. опубликованы первые

исследования о применении бипортальной техники чрескожной эндоскопической декомпрессии при грыжах и стенозах позвоночного канала поясничного отдела [80, 81]. Этот год также ознаменовался внедрением в клиническую практику электромагнитной навигации при выполнении чрескожных эндоскопических операций на поясничном отделе позвоночника [82].

### **История развития спинальной поясничной фиброэндоскопии**

Гибкая волоконно-оптическая спинальная эндоскопия явилась следствием эволюции пункционных лечебно-диагностических процедур: эпидуральной блокады, рентгеновской эпидурографии [83], эпидуральной анестезии, чрескожного адгезиолитика [84]. В начале 1970-х гг. две группы исследователей – Ooi et al. [85] и Mohri et al. [86] разработали ригидный эндоскоп для интрадуральных и экстрадуральных исследований. Позже Ooi et al. опубликовали работы, посвященные использованию миелоскопии в клинической практике. Blomberg [87] был следующим, кто описал в 1985 г. методы ригидной эпидуроскопии и спиналоскопии.

Интеграция волоконно-оптической технологии с компьютерной обработкой изображений обеспечила развитие новых методов визуализации эпидурального и субдурального пространств позвоночника [88]. Shimoji et al. [89] опубликовали опыт лечения пациентов с хронической болью в спине методом фиброоптической миелоскопии субарахноидального и эпидурального пространств через поясничный парамедианный прокол иглой Tuohy. Saberski et al. [90] и Kitahata [91] оценили эффективность волоконно-оптических систем в клинической эпидуроскопии пункционным доступом через крестцовое отверстие. Warnke et al. [92] предложили новый термин «текалоскопия» (thecaloscopy) для названия гибкой эндоскопии суб-

дурального пространства позвоночника. С конца 1990-х гг. описаны различные аспекты спинальной фиброэндоскопии, включая клиническую основу, безопасность и экономическую эффективность [88, 90, 91, 93, 94].

### **Исторические сведения о лапароскопических доступах к поясничному отделу позвоночника**

Лапароскопические доступы к поясничному отделу позвоночника начали применять в хирургической практике с начала 1990-х гг. [95]. Некоторые исследователи предполагали, что передние эндоскопические доступы должны иметь определенные преимущества при лечении заболеваний поясничных межпозвонковых дисков из-за отсутствия последствий, связанных с ламинэктомией и фасетэктомией [96].

Оперативная техника передней эндоскопической поясничной дискэктомии была аналогичной принципам лапароскопической абдоминальной хирургии: использовали ригидную эндоскопию, пневмоперитонеум, смещали тонкий и толстый кишечник для подхода в основном к надкрестцовому диску [96]. Сообщалось о забрюшинном лапароскопическом доступе к поясничному отделу позвоночника [95, 97]. Также опубликованы работы об использовании лапароскопии для переднего межтелового поясничного спондилодеза (ALIF) [98–100]. Рассматривалась целесообразность применения эндоскопической ассистенции при мини-открытых передних доступах к поясничным межпозвонковым дискам [101]. Были также отмечены и недостатки лапароскопических операций на поясничном отделе позвоночника: сложная оперативная техника, потенциальная опасность повреждения симпатического ствола, сегментарных поясничных артерий и вен, мочеоточника, верхнего гипогастриального сплетения [98], что привело к постепенному ограничению использования данного метода в клинической практике.

## Заключение

На сегодняшний день известно большое количество эндоскопических методов лечения патологии поясничного отдела позвоночника. Некоторые из них представляют лишь исторический интерес. Так как возможности и клинично-экономическая эффективность перечисленных вмешательств могут существенно отличаться, то при освещении результатов научного труда целесообразно четко обозначать тип применяемого метода видеондоскопии с целью объек-

тивной оценки выводов и правильной интерпретации предложенных алгоритмов и рекомендаций. В связи с этим назрела необходимость в создании международной классификации эндоскопических пособий на позвоночнике. В 2020 г. AOSpine предложила такую классификацию и утвердила номенклатуру чрескожных видеондоскопических операций на позвоночнике [102]. Но до настоящего времени в нее не включены методики лапаро- и торакокопии, чрескожные эндоскопические стабилизирующие операции, а также лечебные и диагно-

стические фиброэндоскопические пособия. При дальнейшей разработке классификации в будущем в ее структуре, вероятно, будут учтены и такие критерии, как условия эндоскопии (полостная/внеполостная), вид эндоскопа (ригидный/гибкий), особенности оперативной техники (монопортальная/бипортальная), а также основная цель лечебного воздействия (декомпрессия/стабилизация и пр.).

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Литература/References

1. **Старков Ю.Г., Солоднина Е.Н., Шишин К.В.** Эволюция диагностических технологий в эндоскопии и современные возможности выявления опухолей желудочно-кишечного тракта // Тихоокеанский медицинский журнал. 2009. Т. 36. № 2. С. 35–39. [Starkov YuG, Solodina EN, Shishin KV. Development of diagnostic technologies in endoscopy and present-day potential for diagnosing gastrointestinal tract neoplasms. Pacific Medical Journal. 2009(2):35–39. In Russian].
2. **Pool JL.** Direct visualization of dorsal nerve roots of the cauda equina by means of a myeloscope. Arch Neur Psych. 1938;39:1308–1312. DOI: 10.1001/archneurpsyc.1938.02270060198013.
3. **Telfeian AE, Veeravagu A, Oyelese AA, Gokaslan ZL.** A brief history of endoscopic spine surgery. Neurosurg Focus. 2016;40(2):E2. DOI: 10.3171/2015.11.FOCUS15429.
4. **Koebe CJ, Maroon JC, Abl A, El-Kadi H, Bost J.** Lumbar microdiscectomy: a historical perspective and current technical considerations. Neurosurg Focus. 2002;13(2):1–6. DOI: 10.3171/foc.2002.13.2.4.
5. **Mixter WJ, Barr JS.** Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. N Engl J Med. 1934;211:210–215. DOI: 10.1056/NEJM193408022110506.
6. **Love JG.** Removal of protruded intervertebral disks without laminectomy. Proc Staff Meeting. Mayo Clin. 1939;14:800.
7. **Mayer HM, ed.** Minimally Invasive Spine Surgery: A Surgical Manual. Berlin; Heidelberg: Springer, 2006.
8. **Caspar W.** A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. In: Lumbar Disc Adult Hydrocephalus, ed. by Wullenweber R, Brock M, Hamer J, Klinger M, Spoerri O. Berlin; Heidelberg: Springer, 1977:74–80.
9. **Yasargil MG.** Microsurgical operation of herniated lumbar disc. In: Lumbar Disc Adult Hydrocephalus, ed. by Wullenweber R, Brock M, Hamer J, Klinger M, Spoerri O. Berlin; Heidelberg: Springer, 1977:81–81. DOI: 10.1007/978-3-642-66578-3\_16.
10. **Ebeling U, Reichenberg W, Reulen HJ.** Results of microsurgical lumbar discectomy. Review on 485 patients. Acta Neurochir (Wien). 1986;81:45–52. DOI: 10.1007/BF01456264.
11. **Goald HJ.** Microlumbar discectomy: follow up of 477 patients. J Microsurg. 1980;2: 95–100. DOI: 10.1002/micr.1920020204.
12. **Williams RW.** Microlumbar discectomy: a conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. Spine. 1978;3:175–182.
13. **Wilson DH, Kenning J.** Microsurgical lumbar discectomy: preliminary report of 83 consecutive cases. Neurosurgery. 1979;4:137–140. DOI: 10.1227/00006123-197902000-00005.
14. **Katayama Y, Matsuyama Y, Yoshihara H, Sakai Y, Nakamura H, Nakashima S, Ito Z, Ishiguro N.** Comparison of surgical outcomes between macro discectomy and micro discectomy for lumbar disc herniation: a prospective randomized study with surgery performed by the same spine surgeon. J Spinal Disord Tech. 2006;19:344–347. DOI: 10.1097/01.bsd.0000211201.93125.1c.
15. **Thongtrangan I, Le H, Park J, Kim DH.** Minimally invasive spinal surgery: a historical perspective. Neurosurg Focus. 2004;16(1):1–10. DOI: 10.3171/foc.2004.16.1.14.
16. **Foley KT, Smith MM.** Microendoscopic discectomy. Tech Neurosurg. 1997;3:301–307.
17. **Бывальцев В.А., Сороковиков В.А., Егоров А.В., Белых Е.Г.** Эндоскопические задние доступы в спинальной нейрохирургии // Эндоскопическая хирургия. 2012. Т. 18. № 5. С. 51–60. [Byval'cev VA Sorokovikov VA, Egorov AV, Belykh EG. Endoscopic posterior approaches in spinal neurosurgery. Endoscopic Surgery. 2012;18(5):51–60. In Russian].
18. **Garg B, Nagraja UB, Jayaswal A.** Microendoscopic versus open discectomy for lumbar disc herniation: a prospective randomised study. J Orthop Surg (Hong Kong). 2011;19:30–34. DOI: 10.1177/230949901101900107.
19. **Righesso O, Falavigna A, Avanzi O.** Comparison of open discectomy with microendoscopic discectomy in lumbar disc herniations: results of a randomized controlled trial. Neurosurgery. 2007;61:545–549. DOI: 10.1227/01.NEU.0000290901.00320.F5.
20. **Schick U, Dohnert J, Richter A, Konig A, Vitzthum HE.** Microendoscopic lumbar discectomy versus open surgery: an intraoperative EMG study. Eur Spine J. 2002;11: 20–26. DOI: 10.1007/s0058601000315.
21. **Oertel JMK, Mondorf Y, Gaab MR.** A new endoscopic spine system: the first results with “Easy GO”. Acta Neurochir (Wien). 2009;151:1027–1033. DOI: 10.1007/s00701-009-0454-7.
22. **Wu H, Yu WD, Jiang R, Gao ZL.** Treatment of multilevel degenerative lumbar spinal stenosis with spondylolisthesis using a combination of microendoscopic discectomy and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. Exp Ther Med. 2013;5:567–571. DOI: 10.3892/etm.2012.812.
23. **Destandau J.** A special device for endoscopic surgery of lumbar disc herniation. Neurol Res. 1999;21:39–42. DOI: 10.1080/01616412.1999.11740889.
24. **Дестандо Ж.** Эндоскопическая хирургия грыжи поясничного диска: исследование 1562 случаев // Хирургия позвоночника. 2006. № 1. С. 50–54 [Destandau J.

- Endoscopic surgery of lumbar disc herniation. A study of 1562 cases. *Hir. Pozvonoc.* 2006;(1):50–54. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2006.1.50-54.
25. **De Antoni DJ, Claro ML, Pochling GG, Hughes SS.** Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications. *Arthroscopy.* 1996;12:330–334. DOI: 10.1016/s0749-8063(96)90069-9.
  26. **Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, Ramirez A.** Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases. *Spine.* 2006;31:E890–E897. DOI: 10.1097/01.brs.0000245955.22358.3a.
  27. **Tsou PM, Yeung CA, Yeung AT.** Posterolateral transforaminal selective endoscopic discectomy and thermal annuloplasty for chronic lumbar discogenic pain: a minimal access visualized intradiscal surgical procedure. *Spine J.* 2004;4:564–573. DOI: 10.1016/j.spinee.2004.01.014.
  28. **Yeung AT, Tsou PM.** Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases. *Spine.* 2002;27:722–731. DOI: 10.1097/00007632-200204010-00009.
  29. **Ruetten S.** The full-endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations. In: Mayer HM. (ed.). *Minimally Invasive Spine Surgery.* Berlin; Heidelberg: Springer. 2006:346–355. DOI: 10.1007/3-540-29490-2\_38.
  30. **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;49:80–87. DOI: 10.1055/s-2006-932172.
  31. **Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G.** Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine.* 2008;33:931–939. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31816c8af7.
  32. **Nie H, Zeng J, Song Y, Chen G, Wang X, Li Z, Jiang H, Kong Q.** Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L5–S1 disc herniation via an interlaminar approach versus a transforaminal approach: a prospective randomized controlled study with 2-year follow up. *Spine.* 2016;41(Suppl 19):B30–B37. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001810.
  33. **Wang L, Chu G, Zhang HQ, Guo CF, Tang MX, Gao QL, Qiao WM, Yan T.** Endoscopic interlaminar lumbar discectomy with splitting of ligamentum flavum. *Zhonghua yi xue za zhi.* 2013;17:6267–6272. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2013.35.008.
  34. **Jaikumar S, Kim DH, Kam AC.** History of minimally invasive spine surgery. *Neurosurgery.* 2002;51(5 Suppl):S1–S14. DOI: 10.1097/00006123-200211002-00003.
  35. **Kambin P, Gellman H.** Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;174:127–132.
  36. **Krugluger J.** Transforaminal endoscopic discectomy. In: Mayer HM. (ed.). *Minimally Invasive Spine Surgery.* Berlin; Heidelberg: Springer. 2006:315–321. DOI: 10.1007/3-540-29490-2\_35.
  37. **Hijikata S, Yamagishi M, Nakayama T, Omori K.** Percutaneous nucleotomy: a new treatment method for lumbar disc herniation. *J Toden Hosp.* 1975;5:5–13.
  38. **Forst R, Hausmann B.** Nucleoscopy – a new examination technique. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1983;101:219–221. DOI: 10.1007/BF00436774.
  39. **Schreiber A, Suezawa Y.** Transdiscoscopic percutaneous nucleotomy in disk herniation. *Orthop Rev.* 1986;15:35–38.
  40. **Onik G, Helms CA, Ginsburg L, Hoaglund FT, Morris J.** Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. *Am J Roentgenol.* 1985;144:1137–1140. DOI: 10.2214/ajr.144.6.1137.
  41. **Kambin P, ed.** *Arthroscopic and Endoscopic Spinal Surgery: Text and Atlas.* Totowa: Humana Press. 2005.
  42. **Chiu JC, Clifford TJ, Savitz MH, Yeung AT, Batterjee KA, Destandau J, Hoogland T, Kambin P, Knight M, Lee SH, Leu HF, Pedachenko EG, Peterson RH, Felipe-Ramirez J, Rezaian A, Reuter MW, Schiffer S, Schmidt F, Werner D, ShangLi L, Zhaomin Z.** Multicenter study of percutaneous endoscopic discectomy (lumbar, cervical, and thoracic). *J Minim Invasive Spinal Tech.* 2001;1:33–37.
  43. **Choy DSJ, Case RB, Ascher P.** Percutaneous laser ablation of lumbar discs: a preliminary report of in vitro and in vivo experiences in animals and four human patients. In: *Abstracts of the 33rd Annual Meeting of the Orthopedic Research Society.* San Francisco. 1987:19–22.
  44. **Mayer HM, Brock M, Berlien HP, Weber B.** Percutaneous endoscopic laser discectomy (PELD). A new surgical technique for non-sequestered lumbar discs. *Acta Neurochir Suppl (Wien).* 1992;54:53–58. DOI: 10.1007/978-3-7091-6687-1\_7.
  45. **Mayer HM, Brock M.** Percutaneous endoscopic discectomy: surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. *J Neurosurg.* 1993;78:216–225. DOI: 10.3171/jns.1993.78.2.0216.
  46. **Ditsworth DA.** Endoscopic transforaminal lumbar discectomy and reconfiguration: a postero-lateral approach into the spinal canal. *Surg Neurol.* 1998;49:588–598. DOI: 10.1016/s0090-3019(98)00004-4.
  47. **Mathews HH.** Transforaminal endoscopic microdiscectomy. *Neurosurg Clin N Am.* 1996;7:59–63.
  48. **Knight MT, Goswami A, Patko JT, Buxton N.** Endoscopic foraminoplasty: a prospective study on 250 consecutive patients with independent evaluation. *J Clin Laser Med Surg.* 2001;19:73–81. DOI: 10.1089/104454701750285395.
  49. **Schubert M, Hoogland T.** Endoscopic transforaminal nucleotomy with foraminoplasty for lumbar disk herniation. *Oper Orthop Traumatol.* 2005;17:641–661. DOI: 10.1007/s00064-005-1156-9.
  50. **Yeung AT.** The evolution of percutaneous spinal endoscopy and discectomy: state of the art. *Mt Sinai J Med.* 2000;67:327–332.
  51. **Ahn Y, Lee SH, Lee JH, Kim JU, Liu WC.** Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation: clinical outcome, prognostic factors, and technical consideration. *Acta Neurochir (Wien).* 2009;151:199–206. DOI: 10.1007/s00701-009-0204-x.
  52. **Chiu J.** Endoscopic lumbar foraminoplasty. In: Kim D, Fessler R, Regan J, eds. *Endoscopic Spine Surgery and Instrumentation.* New York: Thieme Medical Publisher. 2004:212–229.
  53. **Choi G, Lee SH, Bhanot A, Raiturker PR, Chae YS.** Percutaneous endoscopic discectomy for extraforaminal lumbar disc herniations: extraforaminal targeted fragmentectomy technique using working channel endoscope. *Spine.* 2007;32:E93–E99. DOI: 10.1097/01.brs.0000252093.31632.54.
  54. **Ipreburg M.** Transforaminal endoscopic surgery – technique and provisional results in primary disc herniation. *Eur Musculoskelet Rev.* 2007;(2):73–76.
  55. **Jang JS, An SH, Lee SH.** Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy in the treatment of foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations. *J Spinal Disord Tech.* 2006;19:338–343. DOI: 10.1097/01.bsd.0000204500.14719.2e.
  56. **Lew SM, Mehalic TF, Fagone KL.** Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy in the treatment of far-lateral and foraminal lumbar disc herniations. *J Neurosurg.* 2001;94(2 Suppl):216–220. DOI: 10.3171/spi.2001.94.2.0216.
  57. **Lewandrowski KU.** Pre-operative planning for endoscopic lumbar foraminal decompression – A prospective study. *Eur Musculoskelet Rev.* 2008;3:46–51.
  58. **Chung AS, McKnight B, Wang JC.** Scientific view on endoscopic spine surgery: can spinal endoscopy become a mainstream surgical tool? *World Neurosurg.* 2021;145:708–711. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.05.238.
  59. **Muthu S, Ramakrishnan E, Chellamuthu G.** Is endoscopic discectomy the next gold standard in the management of lumbar disc disease? Systematic review and superiority analysis. *Global Spine J.* 2020;2192568220948814. DOI: 10.1177/2192568220948814.

60. **Birkenmaier C, Chiu JC, Fontanella A, Leu HF, Ruetten S.** Guidelines for percutaneous endoscopic spinal surgery. *Ortopediia Travmatologiya i Protezirovanie.* 2014;(1):87–95. DOI: 10.15674/0030-59872014187-95.
61. **Hoogland T, van den Brekel-Dijkstra K, Schubert M, Miklitz B.** Endoscopic transforaminal discectomy for recurrent lumbar disc herniation: a prospective, cohort evaluation of 262 consecutive cases. *Spine.* 2008;33:973–978. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31816c8ade.
62. **Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G.** Recurrent lumbar disc herniation after conventional discectomy: a prospective, randomized study comparing full-endoscopic interlaminar and transforaminal versus microsurgical revision. *J Spinal Disord Tech.* 2009;22:122–129. DOI: 10.1097/BSD.0b013e318175ddb4.
63. **Jha SC, Higashino K, Sakai T, Takata Y, Abe M, Nagamachi A, Fukuta S, Sairyu K.** Percutaneous endoscopic discectomy via transforaminal route for discal cyst. *Case Rep Orthop.* 2015;2015:273151. DOI: 10.1155/2015/273151.
64. **Jasper GP, Francisco GM, Aghion D, Telfeian AE.** Technical considerations in transforaminal endoscopic discectomy with foraminoplasty for the treatment of spondylolisthesis: Case report. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014;119:84–87. DOI: 10.1016/j.clineuro.2014.01.019.
65. **Jasper GP, Francisco GM, Telfeian AE.** Transforaminal endoscopic discectomy with foraminoplasty for the treatment of spondylolisthesis. *Pain Physician.* 2014;17:703–708.
66. **Madhavan K, Chieng LO, McGrath L, Hofstetter CP, Wang MY.** Early experience with endoscopic foraminotomy in patients with moderate degenerative deformity. *Neurosurg Focus.* 2016;40:E6. DOI: 10.3171/2015.11.FOCUS15511.
67. **McGrath LB Jr, Madhavan K, Chieng LO, Wang MY, Hofstetter CP.** Early experience with endoscopic revision of lumbar spinal fusions. *Neurosurg Focus.* 2016;40:E10. DOI: 10.3171/2015.10.FOCUS15503.
68. **Telfeian AE.** Transforaminal endoscopic solution to disk reherniation post-mini-TLIF: case report. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015(131):69–71. DOI: 10.1016/j.clineuro.2015.02.001.
69. **Telfeian AE, Jasper GP, Francisco GM.** Transforaminal endoscopic treatment of lumbar radiculopathy after instrumented lumbar spine fusion. *Pain Physician.* 2015;18:179–184.
70. **Wagner R, Telfeian AE, Ipremburg M, Krzok G, Gokaslan Z, Choi DB, Pucci FG, Oyelese A.** Transforaminal endoscopic solution to a kyphoplasty complication. *World Neurosurg.* 2016;91:195–198. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.04.013.
71. **Wagner R, Ipremburg M, Telfeian AE.** Transforaminal endoscopic decompression of a postoperative dislocated bone fragment after a 2-level lumbar total disc replacement: case report. *Neurosurg Focus.* 2016;40:E8. DOI: 10.3171/2015.11.FOCUS15492.
72. **Кравцов М.Н., Мирзаметов С.Д., Свистов Д.В.** Методики augmentation и перкутанной видеоэндоскопической декомпрессии в лечении пациентов с остеопоретическими переломами позвонков // Саратовский научно-медицинский журнал. 2018. Т. 14. № 3. С. 412–416. [Kravtsov MN, Mirzametov SD, Svistov DV. Techniques of augmentation and full-endoscopic decompression in the treatment of patients with vertebral fractures of osteoporotic origin. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2018;14(3):412–416. In Russian].
73. **Nagahama K, Ito M, Abe Y, Murota E, Hiratsuka S, Takahata M.** Early clinical results of percutaneous endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion: a new modified technique for treating degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine Surg Rel Res.* 2019;3:327–334. DOI: 10.22603/ssrr.2018-0058.
74. **Silva AC, de Alcantara T, Nogueira MP.** The percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion (PELIF): an advanced and innovation technique. *Int J Recent Surg Med Sci.* 2019;5:31–34. DOI: 10.1055/s-0039-1692730.
75. **Cheng YP, Lee KW, Lin PY, Huang AP, Cheng CY, Ma HI, Chen CM, Hueng DY.** Full-endoscopic interlaminar removal of chronic lumbar epidural hematoma after spinal manipulation. *Surg Neurol Int.* 2014;5:55. DOI: 10.4103/2152-7806.131106.
76. **Ito M, Abumi K, Kotani Y, Kadoya K, Minami A.** Clinical outcome of posterolateral endoscopic surgery for pyogenic spondylodiscitis: results of 15 patients with serious comorbid conditions. *Spine.* 2007;32:200–206. DOI: 10.1097/01.brs.0000251645.58076.96.
77. **Joo YC, Ok WK, Baik SH, Kim HJ, Kwon OS, Kim KH.** Removal of a vertebral metastatic tumor compressing the spinal nerve roots via a single-port, transforaminal, endoscopic approach under monitored anesthesia care. *Pain Physician.* 2012;15:297–302.
78. **Кравцов М.Н., Ландик С.А., Дубинин А.А., Азатын К.С., Гайдар Б.В., Свистов Д.В.** Чрескожная видеоэндоскопическая хирургия при огнестрельном проникающем ранении поясничного отдела позвоночника (обзор литературы и клиническое наблюдение) // Нейрохирургия. 2018. Т. 20. № 2. С. 66–73. [Kravtsov MN, Landik SA, Dubinin AA, Azatyan KS, Gajdar BV, Svistov DV. Full-endoscopic surgery for gunshot penetrating wound of the lumbar spine (literature review and clinical case). *Nejrohirurgia.* 2018;20(2):66–73. In Russian]. DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-66-73.
79. **Кравцов М.Н., Ландик С.А., Дубинин А.А., Орлов В.П., Гайдар Б.В., Свистов Д.В.** Минимально-инвазивное хирургическое вмешательство при огнестрельном слепом проникающем ранении поясничного отдела позвоночника: случай из практики // Военно-медицинский журнал. 2018. Т. 339. № 4. С. 56–57. [Kravtsov MN, Landik SA, Dubinin AA, Orlov VP, Gajdar BV, Svistov DV. Minimally invasive surgical intervention in case of a gunshot blind penetrating injury of the lumbar spine: a case from practice. *Military Medical Journal.* 2018;339(4):56–57. In Russian].
80. **Heo DH, Lee N, Park CW, Kim HS, Chung HJ.** Endoscopic unilateral laminotomy with bilateral discectomy using biportal endoscopic approach: technical report and preliminary clinical results. *World Neurosurg.* 2020;137:31–37. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.01.190.
81. **Kim JE, Yoo HS, Choi DJ, Park EJ, Jee SM.** Comparison of minimal invasive versus biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion for single-level lumbar disease. *Clin Spine Surg.* 2020;1–18. DOI: 10.1097/BSD.0000000000001024.
82. **Lin YP, Rao SY, Li YJ, Zhao BD, Wen T, Zhou T, Su GY, Du YX, Chen BL.** Effect of electromagnetic navigation system assisted percutaneous full-endoscopic foraminoplasty and discectomy on lumbar disc herniation: a randomized controlled trial. Preprint. 2020:1–21. DOI: 10.212003/rs.3.rs-20255/v1.
83. **Sicard JA, Forestier J.** Methode radiographique d'exploration de la cavite epidurale par le lipiodol. *Rev Neurol.* 1921;(37):1264–1266.
84. **Caussade G, Queste P.** Traitement de al neuralgie sciatique par la methode de Sicard. Resultats favorables meme dans les cas chroniques par la cocaine a doseslevees et repetees a intervalles rapproches. *Bull Soc Med Hosp (Paris).* 1909;(28):865.
85. **Ooi Y, Satoh Y, Morisaki N.** Myelography, possibility of observing lumbar intrathecal space by use of an endoscope. *Endoscopy.* 1973;5:90–96. DOI: 10.1055/s-0028-1098219.
86. **Mohri T, Mohri C, Yamadori F.** Tubaloscope: flexible glassfiber endoscope for intratubal observation. *Endoscopy.* 1970;2:226–230. DOI: 10.1055/s-0028-1098472.
87. **Blomberg RA.** A method for epiduroscopy and spinaloscopy: presentation of preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1985;29:113–116. DOI: 10.1111/j.1399-6576.1985.tb02169.x.
88. **Manchikanti L, Saini B, Singh V.** Spinal endoscopy and lysis of epidural adhesions in the management of chronic low back pain. *Pain Physician.* 2001;4:240–265.
89. **Shimoji K, Fujioka H, Onodera M, Hokari T, Fukuda S, Fujiwara N, Hatori T.** Observation of spinal canal and cisternae with the newly developed small-diameter, flexible fiberscopes. *Anesthesiology.* 1991;75:341–344. DOI: 10.1097/0000542-199108000-00024.
90. **Saberski LR, Brull SJ.** Spinal and epidural endoscopy: a historical review. *Yale J Biol Med.* 1995;68:7–15.
91. **Kitahata IM.** Recent advances in epiduroscopy. *J Anesth.* 2002;16:222–228.

92. **Warnke JP, Tschabitscher M, Nobles A.** Thecaloscopy: the endoscopy of the lumbar subarachnoid space, part I: historical review and own cadaver studies. *Minim Invasive Neurosurg.* 2001;44:61–64. DOI: 10.1055/s-2001-16006.
93. **Гуща А.О., Семенов М.С., Кащев А.А., Арестов С.О., Лепсверидзе Л.Т.** Гибкая эндоскопия в нейрохирургии // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2015. Т. 9. № 4. С. 42–47. [Gushcha AO, Semenov MS, Kashcheev AA, Arestov SO, Lepsveridze LT. Flexible endoscopy in neurosurgery. *Annaly Klin i Eksperim Nevrologii.* 2015;9(4):42–47. In Russian].
94. **Кащев А.А., Арестов С.О., Гуща А.О.** Гибкая эндоскопия в хирургическом лечении спинальных адгезивных арахноидитов и арахноидальных кист // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2013. Т. 77. № 5. С. 44–55. [Kashcheev AA, Arestov SO, Gushcha AO. Flexible endoscopy in surgical treatment of spinal adhesive arachnoiditis and arachnoid cysts. *Zh Vopr Neurokhir Im N.N. Burdenko.* 2013;77(5):44–55. In Russian].
95. **Obenchain TG, Cloyd D.** Laparoscopic lumbar discectomy: description of transperitoneal and retroperitoneal techniques. *Neurosurg Clin N Am.* 1996;7:77–86.
96. **Slotman GJ, Stein SC.** Laparoscopic L5–S1 discectomy: a cost-effective, minimally invasive general surgery – neurosurgery team alternative to laminectomy. *Am Surg.* 1996;62:64–68.
97. **Dezawa A, Yamane T, Mikami H, Miki H.** Retroperitoneal laparoscopic lateral approach to the lumbar spine: a new approach, technique, and clinical trial. *J Spinal Disord.* 2000;13:138–143. DOI: 10.1097/00002517-200004000-00008.
98. **Mathews HH, Evans MT, Molligan HJ, Long BH.** Laparoscopic discectomy with anterior lumbar interbody fusion. A preliminary review. *Spine.* 1995;20:1797–1802. DOI: 10.1097/00007632-199508150-00009.
99. **Regan JJ, McAfee PC, Guyer RD, Aronoff RJ.** Laparoscopic fusion of the lumbar spine in a multicenter series of the first 34 consecutive patients. *Surg Laparosc Endosc.* 1996;6:459–468.
100. **Zucherman JF, Zdeblick TA, Bailey SA, Mahvi D, Hsu KY, Kohrs D.** Instrumented laparoscopic spinal fusion. Preliminary results. *Spine.* 1995;20:2029–2035. DOI: 10.1097/00007632-199509150-00015.
101. **Heini PF, Krahenbuhl I, Schwarzenbach O, Lottenbach M.** Laparoscopic assisted spine surgery. *Dig surg.* 1998;15:185–186. DOI: 10.1159/000018596.
102. **Hofstetter CP, Ahn Y, Choi G, Gibson JNA, Ruetten S, Zhou Y, Li ZZ, Siepe CJ, Wagner R, Lee JH, Sairyo K, Choi KC, Chen CM, Telfeian AE, Zhang X, Banhot A, Lokhande PV, Prada N, Shen J, Cortinas FC, Brooks NP, Van Daele P, Kothcranurak V, Hasan S, Keorochana G, Assous M, Härtl R, Kim JS.** AOSpine consensus paper on nomenclature for Working-Channel endoscopic spinal procedures. *Global Spine J.* 2020;10(2\_suppl):111S–121S. DOI: 10.1177/2192568219887364.

**Адрес для переписки:**

Кравцов Максим Николаевич  
194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6,  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,  
neuromax@mail.ru

**Address correspondence to:**

Kravtsov Maksim Nikolayevich  
S.M. Kirov Military Medical Academy,  
6 Academician Lebedev str., St. Petersburg, 194044, Russia,  
neuromax@mail.ru.

*Статья поступила в редакцию 20.11.2020*

*Рецензирование пройдено 01.02.2020*

*Подписано в печать 05.02.2020*

*Received 20.11.2020*

*Review completed 01.02.2020*

*Passed for printing 05.02.2020*

*Максим Николаевич Кравцов, д-р мед. наук, старший преподаватель кафедры нейрохирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, ORCID: 0000-0003-2486-6995, neuromax@mail.ru.*

*Maksim Nikolayevich Kravtsov, DMSc, senior lecturer of the department of neurosurgery, S.M. Kirov Military Medical Academy, 6 Academician Lebedev str., St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0003-2486-6995, neuromax@mail.ru.*