



# БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЧРЕСКОЖНОЙ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ И МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ: КОГОРТНОЕ ПРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

М.Н. Кравцов<sup>1</sup>, С.Д. Мирзаметов<sup>1</sup>, В.Н. Малаховский<sup>1</sup>, Н.П. Алексеева<sup>2,3</sup>, Б.В. Гайдар<sup>1</sup>, Д.В. Свистов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет  
им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

**Цель исследования.** Анализ ближайших и отдаленных результатов чрескожной эндоскопической и микрохирургической дискэктомии.  
**Материал и методы.** В 2015–2018 гг. проведено проспективное когортное исследование в двух группах пациентов. Период наблюдения — 6–42 мес. В 1-ю группу вошли 110 пациентов после чрескожной эндоскопической поясничной дискэктомии, во 2-ю — 331 пациент после микродискэктомии. Эффективность оценивали при помощи опросников NRS-11, ODI, SF-36, MacNab.

**Результаты.** Время операции, койкодень и период нетрудоспособности были меньшими в 1-й группе ( $p < 0,001$ ). Средняя эффективная доза лучевой нагрузки на пациента при трансфораминальной эндоскопии составила 4,4 мЗв, при интерламинарной и микрохирургической — 0,8 мЗв. Значимых межгрупповых различий по частоте, видам осложнений и реоперациям не было. Доля симптоматических рецидивов грыжи в 1-й группе составила 10,0 %, во 2-й — 4,8 %. Существенных различий по неврологическим исходам и качеству жизни не установлено. Хорошие и отличные исходы по критериям MacNab отмечены в 78,2 % и 84,9 % в 1-й и 2-й группах соответственно.  
**Заключение.** При равной клинической эффективности методов дискэктомии перкутанный эндоскопический метод позволяет сократить сроки госпитализации и нетрудоспособности. Отмечено статистически незначимое возрастание риска рецидивов грыж после чрескожной эндоскопической дискэктомии.

**Ключевые слова:** чрескожная эндоскопическая дискэктомия, микродискэктомия, грыжа межпозвонкового диска, дискогенная радикулопатия, поясничная дискэктомия.

Для цитирования: Кравцов М.Н., Мирзаметов С.Д., Малаховский В.Н., Алексеева Н.П., Гайдар Б.В., Свистов Д.В. Ближайшие и отдаленные результаты чрескожной видеоэндоскопической и микрохирургической поясничной дискэктомии: когортное проспективное исследование // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. № 2. С. 27–34. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2019.2.27-34>.

## IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF PERCUTANEOUS FULL-ENDOSCOPIC AND MICROSURGICAL LUMBAR DISCECTOMY: PROSPECTIVE COHORT STUDY

M.N. Kravtsov<sup>1</sup>, S.D. Mirzametov<sup>1</sup>, V.N. Malakhovskiy<sup>1</sup>, N.P. Alekseyeva<sup>2,3</sup>, B.V. Gaidar<sup>1</sup>, D.V. Svistov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia; <sup>2</sup>St. Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; <sup>3</sup>Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

**Objective.** To analyze immediate and long-term results of percutaneous endoscopic and microsurgical discectomy.

**Material and Methods.** A prospective cohort study in two groups of patients was conducted in 2015–2018. The observation period was 6–42 months. Group 1 included 110 patients who underwent percutaneous endoscopic lumbar discectomy, and Group 2 — 331 patients who underwent microdiscectomy. Efficiency was assessed using NRS-11, ODI, SF-36, and MacNab questionnaires.

**Results.** The operating time, bed day number, and disability period were shorter in Group 1 ( $p < 0.001$ ). The average effective dose of radiation exposure to the patient was 4.4 mSv in transforaminal endoscopy, and 0.8 mSv in interlaminar and microsurgical discectomy. There were no significant intergroup differences in frequency and types of complications and reoperations. The portion of symptomatic hernia recurrence in Group 1 was 10 %, in Group 2 — 4.8 %. Significant differences in neurological outcomes and quality of life were not revealed. Good and excellent outcomes according to MacNab criteria were noted in 78.2 % and 84.9 %, in Groups 1 and 2, respectively.

**Conclusion.** The percutaneous endoscopic discectomy allows reducing hospital stay length and disability period, while having clinical efficacy equal to that of other discectomy methods. A statistically insignificant increase in the risk of hernia recurrence after percutaneous endoscopic discectomy was noted.

**Key Words:** full-endoscopic discectomy, microdiscectomy, disc herniation, discogenic radiculopathy, lumbar discectomy.

Please cite this paper as: Kravtsov MN, Mirzametov SD, Malakhovskiy VN, Alekseyeva NP, Gaidar BV, Svistov DV. Immediate and long-term results of percutaneous full-endoscopic and microsurgical lumbar discectomy: prospective cohort study. *Hir. Pozvonoc.* 2019;16(2):27–34. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2019.2.27-34>.

В начале XXI в. приоритетом в хирургическом лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника стало внедрение минимально-инвазивных методов, одним из которых является чрескожная видеоэндоскопия. Это направление хирургии своим современным состоянием обязано таким известным деятелям медицины, как Hijikata и Kambin, доказавшим еще в 1970-х гг. возможность выполнения пункционной нуклеотомии из заднебокового доступа к поясничным межпозвонковым дискам [1, 2]. Позже, в 1980-х гг., процедуру непрямой декомпрессии невралных структур посредством эндоскопической нуклеотомии через модифицированный артроскоп провели независимо друг от друга Schreiber и Suezawa [3, 4].

На рубеже XX–XXI вв., благодаря разработке многоканальных эндоскопов и специального инструментария для костной резекции, появилась возможность осуществлять трансфораминальный и интерламинарный пункционные эндоскопические доступы к структурам позвоночного канала для непосредственного выполнения прямой декомпрессии невралных структур, как и при микрохирургических операциях с использованием микроскопа. Данный этап преобразования артроскопической хирургии позвоночника в нейроэндоскопическую связан с деятельностью Ruetten, Schubert, Hoogland, Yeung, Ipremburg и многих других новаторов [5–8].

По хирургической доступности грыж межпозвонковых дисков чрескожная эндоскопия сегодня не уступает стандартной микродискэктомии [9, 10]. Несмотря на популярность метода, пока остается неясным, станет ли чрескожная эндоскопическая поясничная дискэктомия (ЧЭПД) новым стандартом хирургического лечения дискогенной лумбоишиалгии, вытеснив при этом микрохирургическую поясничную дискэктомию (МПД) и микроэндоскопическую дискэктомию, которые являются более инвазивными методами. Окончательный ответ на этот вопрос, возможно, будет получен в ходе рандомизированных

контролируемых исследований клинической эффективности, учитывая все варианты использования внутриканальных эндоскопических доступов и техник. Однако мы обнаружили всего 5 проспективных исследований, сравнивающих эффективность исключительно трансфораминальной внутриканальной ЧЭПД с МПД и/или ассистирующей микроэндоскопией [11–15]. Трансфораминальная техника ЧЭПД не обеспечивает всех возможностей при выполнении поясничной дискэктомии, в особенности при сочетании грыж надкостцового диска с высоким положением гребней подвздошных костей, локализации секвестров в слепой зоне и т.д. [10, 16]. Поэтому данная техника ЧЭПД не может быть приравнена к микродискэктомии.

Ruetten et al. [16] изучали как задний интерламинарный, так и боковой трансфораминальный доступы для ЧЭПД. Безусловно, результаты этой работы – ценный материал для объективного анализа эффективности рассматриваемых методов. Но единственной работы недостаточно, чтобы окончательно судить о преимуществах ЧЭПД и МПД. За прошедшие 10 лет с момента опубликования данного исследования возможности перкутанной эндоскопии значительно возросли.

Цель исследования – анализ эффективности ЧЭПД и МПД.

### Материал и методы

Выборку составил 441 пациент. Средний возраст больных 45,2 (19–85) года. Мужчин 59 %, женщин 41 %. Все операции по удалению первичной грыжи межпозвонкового диска методами ЧЭПД и МПД выполнены в 2015–2018 гг.

Критерии включения пациентов в исследование: некупируемый в течение четырех недель болевой синдром или появление неврологического дефицита на фоне компрессии нервных структур грыжей одного межпозвонкового диска с уровня L<sub>1</sub>–L<sub>2</sub> до L<sub>5</sub>–S<sub>1</sub>, подтвержденной данными МРТ или КТ.

Критерии исключения: многоуровневые симптоматические грыжи, рецидив грыжи, стеноз позвоночного канала, спондилолистез, нестабильность, деформация позвоночника, ранее выполненные вмешательства на поясничном отделе позвоночника, воспалительные заболевания, тяжелая сопутствующая соматическая патология.

Пациентов разделили на две группы: 1-я – 110 пациентов после ЧЭПД, 2-я – 331 пациент после МПД. Эффект от проведенной операции оценивали по динамике неврологического статуса, интенсивности болевого синдрома и уровню качества жизни, измеренных при помощи общеизвестных оценочных инструментов (NRS-11, ODI, SF-36, MacNab). Этапы послеоперационного контроля: 7-е сут, 6-й, 12-й и 24-й мес. после операции. Период наблюдения достигал 42 мес. Использовали программы статистической обработки данных IBM SPSS Statistics Version 23, а также R Version 3.5.0. Проверку статистических гипотез осуществляли при помощи непараметрических критериев и методов анализа. Статистически значимыми признавали результаты при  $p < 0,05$ . Все пациенты, включенные в исследование, дали письменное добровольное информированное согласие. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013 г.).

*Оперативная техника.* МПД выполняли из заднего доступа по стандартизированной технике при помощи ретрактора Caspar. Все вмешательства осуществляли под увеличением с помощью операционного микроскопа.

Доступы для ЧЭПД выбирали исходя из уровневой локализации и латерализации грыжи диска, ее расположения относительно нервных структур, степени смещения секвестра в краиникаудальном направлении, а также индивидуальных анатомических особенностей позвоночника. Половину (55 из 110) эндоскопических операций выполнили из задних доступов:

интерламинарного (n = 53), трансламинарного (n = 2); вторую половину – из боковых: трансфораминального (n = 47), заднебокового (n = 5) и транспедикулярного (n = 3). Более 80 % (89 из 110) ЧЭПД проводили из интерламинарного и трансфораминального (по методике Hoogland) доступов, которые являются наиболее универсальными (рис. 1).

Операции в обеих группах выполняли под общей анестезией в положении пациентов лежа на животе. Для рентгенологического сопровождения использовали С-дугу. Дренирование ран применяли только в группе МПД. Пациентов 1-й группы оперировали специалисты, имеющие опыт более 30 ЧЭПД, 2-й группы – нейрохирурги с опытом, насчитывающим более 100 МПД.

## Результаты

Основные характеристики групп пациентов до операции представлены в табл. 1.

Измеряли длительность флюороскопии и рассчитывали эффективные дозы пациентов (Е, мЗв) при флюороскопии во время ЧЭПД (n = 40) и МПД (n = 24) по рекомендуемой формуле [17]:

$$E = \Phi \times K_d$$

где  $\Phi$  – характеристика экспозиции: произведение дозы на площадь ( $\text{Гр} \cdot \text{см}^2$ ) для аппаратов типа С-дуга;  $K_d$  – дозовые коэффициенты перехода от экспозиции к Е с размерностью мЗв/( $\text{Гр} \cdot \text{см}^2$ ),  $K_d \approx 0,2$  [18].

Средняя эффективная доза пациента при трансфораминальной ЧЭПД составила 4,4 мЗв (1,4; 10,8), время флюороскопии – 74,3 с (26; 175). Эффективная доза пациентов группы МПД и подгруппы с интерламинарным доступом ЧЭПД составила по 0,8 мЗв ( $p = 0,58$ ), среднее время флюороскопии – 10,4 с и 12,7 с соответственно.

Результаты хирургических вмешательств отражены в табл. 2.

В обеих группах отсутствовали жизненно важные осложнения (табл. 3). Доля периоперационных осложнений составила 7,7 % (34/441).



Рис. 1

Интерламинарная (а) и трансфораминальная (б) чрескожная эндоскопическая поясничная дискэктомия: видеоэндоскопический этап работы

Так как отдаленные (больше 24 мес.) клинические результаты удалось оценить менее чем у половины пациентов выборки (46 %), применили дисперсионный анализ повторных наблюдений (ANOVA Repeated Measures) в специальной модификации [19, 20], предназначенной для анализа данных с пропусками на основе эргодической централизации модели. Этот метод позволяет избежать потери информации при удалении неполных данных или искажении результатов при заполнении пропусков искусственными данными при так называемой импутации [21]. При эргодическом методе вычисляется смещение модели, вызванное неполнотой данных, а при соответствующей централизации пересчитывается ковариационная матрица ошибок, с учетом которой и вычисляются все необходимые статистики.

Предполагается, что данные зависят от принадлежности к группе, наблюдения в определенный момент времени и эффекта взаимодействия этих факторов. То, насколько значимы эти факторы в каждом конкретном случае, можно определить по соответствующим доверительным уровням вероятности:  $p$ .  $gr.$  – значимость различия исследуемых показателей в группах ЧЭПД (oper 1) и МПД (oper 2) вне зависимо-

сти от фактора времени (в основном все значения более 0,05, что указывает на общую сопоставимость этих групп);  $p$ .  $time$  – указывает на значимость динамики исследуемого показателя, результаты анализа выявили улучшение исследуемых клинических показателей в обеих группах (в основном наблюдается улучшение на 7-й день и дальнейшая небольшая вариация на заданном в первую неделю уровне);  $p$ .  $gr.$   $time$  – значимость эффекта взаимодействия факторов времени и группы менее 0,05 указывает на существенное различие групп по характеру изменений во времени (рис. 2–4).

В течение всего периода наблюдения достоверных различий по выраженности болевого синдрома в спине и нижних конечностях, оценке качества жизни по ODI и физического компонента здоровья опросника SF-36 не было. Отмечено более раннее достижение высокого уровня физической компоненты здоровья в 1-й группе (значимость эффекта взаимодействия  $p < 0,0001$ ), статистически значимое межгрупповое отличие в степени улучшения показателей уровня и динамики психического компонента здоровья по SF-36 в пользу ЧЭПД (значимость эффекта взаимодействия  $p = 0,0001$ ). Хорошие и отличные результаты по шкале MacNab в 1-й группе отмечены в 78,2 % (86/110) случа-

М.Н. КРАВЦОВ И ДР. БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ И МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ  
M.N. KRAVTSOV ET AL. IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF PERCUTANEOUS FULL-ENDOSCOPIC AND MICROSURGICAL LUMBAR DISCECTOMY

ев, во 2-й группе – в 84,9 % (281/331), без достоверных различий по данному критерию ( $p = 0,23$ ).

## Обсуждение

По основным критериям группы пациентов на дооперационном этапе оказались сопоставимыми. Как и в данных литературы [13, 16, 22, 23], время оперативного вмешательства было

достоверно меньшим в 1-й группе ( $p < 0,001$ ). Эффективная доза пациента и время флюороскопии при ЧЭПД, особенно при трансфораминальной технике, оказались выше, чем описано в литературе [14, 24]. На это во многом повлиял недостаточный опыт специалистов, выполнявших ЧЭПД. Так, по мнению Irenburg et al. [24], лучевая нагрузка на пациента и хирурга уменьшается примерно в 3,5 раза при опы-

те выполнения хирургом более 100 трансфораминальных ЧЭПД.

В нашем исследовании эффективную дозу пациентов при ЧЭПД анализировали отдельно для трансфораминальной и интерламинарной техник. Это обусловлено тем, что трансфораминальный доступ по методике Hoogland предусматривает фораминотомию, выполняемую костными фрезами под рентгенологическим контролем, что заведомо увеличивает лучевую нагрузку. Эффективная доза пациентов при трансфораминальной дискэктомии в 5,5 раза превысила аналогичные показатели во 2-й группе и подгруппе с интерламинарной техникой при ЧЭПД ( $p < 0,0001$ ).

Медиана койкодня в 1-й группе, как и в большинстве исследований [11, 13–15], оказалась достоверно меньшей в сравнении со 2-й группой. Похожая тенденция отмечена и для длительности периода нетрудоспособности у работающих пациентов ( $p < 0,001$ ). Сроки периода нетрудоспособности в работе Ruetten et al. [16] составили 25 дней при ЧЭПД и 49 дней при МПД, что примерно согласуется с результатами наших наблюдений. Статистически значимых различий между группами по уровню осложнений не было ( $p = 0,54$ ).

Важной особенностью явилось отсутствие инфекционных осложнений в 1-й группе. Частота выявленных осложнений согласуется с данными Liu et al. [22], но отличается от показателей других исследований [14–16]. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий по критерию рецидива грыжи межпозвонкового диска ( $p = 0,07$ ), нельзя не отметить, что риск его возникновения в 1-й группе в 2 раза превосходит аналогичный показатель во 2-й группе (10,0 % и 4,80 %). Больше число рецидивов после ЧЭПД в сравнении с МПД отмечено многими авторами [12, 16, 22].

Причины этой закономерности не анализировались в настоящем исследовании, однако не исключено влияние фактора дополнительной резекции диска в межтеловом пространстве. В нашем исследова-

Таблица 1

Основные характеристики пациентов 1-й и 2-й групп до операции

Параметры	1-я группа (n = 110)	2-я группа (n = 331)	(p. value)
Возраст, лет: Ме [ИКР]/размах выборки	43,4 [34–57]/ 19–77	45,7 [36–56]/ 19–85	0,11**
Пол, %	муж.	60,4	0,37***
	жен.	39,6	
Индекс массы тела: Ме [ИКР]	26,5 [23,6–28,7]	26,9 [22,3–29,7]	0,36**
Курение, %	33,6	27,8	0,28***
Сахарный диабет, %	4,5	8,2	0,29***
Болевой синдром в спине, мес.: Ме [ИКР]*	24 [2–72]	24 [2–48]	0,39**
Болевой синдром в ноге, мес.: Ме [ИКР]*	2 [2–7,5]	2 [0,5–7,5]	0,52**
NRS-11, спина: Ме [ИКР]	5 [2–7]	5 [2–6]	0,19**
NRS-11, нога: Ме [ИКР]	6 [4–8]	6 [4–8]	0,04**
Симптом натяжения, %	93,6	83,7	0,01***
ODI: Ме [ИКР]	42 [28–57,5]	46 [30–58]	0,52**
SF-36 (физический компонент): Ме [ИКР]	28,8 [24,7–34,1]	29,9 [25,1–34,8]	0,55**
SF-36 (психологический компонент): Ме [ИКР]	41,1 [33,5–53,8]	42,2 [32,9–52,8]	0,99**
Уровни локализации грыж, % (n)			
L <sub>1</sub> –L <sub>2</sub>	3,6 (4)	1,5 (5)	0,001***
L <sub>2</sub> –L <sub>3</sub>	3,6 (4)	0,9 (3)	
L <sub>3</sub> –L <sub>4</sub>	3,6 (4)	8,2 (27)	
L <sub>4</sub> –L <sub>5</sub>	42,7 (47)	36,6 (121)	
L <sub>5</sub> –L <sub>6</sub>	6,4 (7)	0,9 (3)	
L <sub>5</sub> –S <sub>1</sub>	40,0 (44)	52,0 (172)	
Латерализация грыж (296 МРТ), % (n)			
Срединная	15,8 (16)	18,5 (36)	0,32***
Парамедианная	66,3 (67)	69,2 (135)	
Фораминальная	7,9 (8)	6,7 (13)	
Экстрафораминальная	5,0 (5)	1,0 (2)	
Выпячивание диска	5,0 (5)	4,6 (9)	0,89***
Миграция грыжи в краниальном и каудальном направлениях на 5–24 мм (296 МРТ), % (n)	22,3 (23)	23,8 (46)	

Ме [ИКР] — медиана и интерквартильный размах;

\* продолжительность болевого синдрома в спине/ноге от дебюта заболевания до хирургического этапа лечения;

\*\* U-критерий Манна – Уитни;

\*\*\* точный критерий Фишера.

М.Н. КРАВЦОВ И ДР. БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ И МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ  
 M.N. KRAVTSOV ET AL. IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF PERCUTANEOUS FULL-ENDOSCOPIC AND MICROSURGICAL LUMBAR DISCECTOMY

Таблица 2

Основные результаты оперативных вмешательств в 1-й и 2-й группах пациентов

Параметры	1-я группа (n = 110)	2-я группа (n = 331)	p. value
Длительность операции, мин: Ме [ИКР]	85 [65–110]	105 [80–125]	<0,001*
Койкодень, сут: Ме [ИКР]	5 [3–8]	10 [8–13]	<0,001*
Нетрудоспособность после операции, сут: Ме/размах выборки	30 [0–182]/0–182	50 [20–120]/20–120	<0,001*
Осложнения, % (n)	9 (10)	7,3 (24)	0,54**
Рецидивы грыж, % (n)	10 (11)	4,8 (16)	0,07**
Сроки наступления рецидивов, мес.: Ме/размах выборки	5,0 [1–25]/1–25	6,0 [1–22]/1–22	0,86*
Реоперации, % (n)	10 (11)	6 (20)	0,31**

Ме [ИКР] – медиана и интерквартильный размах;

\* U-критерий Манна – Уитни;

\*\* точный критерий Фишера.

Таблица 3

Периоперационные осложнения в исследуемых группах пациентов, % (n)

Вид осложнения	1-я группа (n = 111)			2-я группа (n = 331)	
	осложнения	конверсия	реоперации	осложнения	реоперации
Повреждение ТМО	3,6 (4)	–	–	3,9 (13)	–
Повреждение ТМО и корешка	2	0,9 (1)	–	–	–
Ликворея	–	–	–	0,3 (1)	–
Инфекции в области вмешательства	–	–	–	2,1 (7)	1,2 (4)
Преходящий парез	1,8 (2)	–	–	–	–
Судороги в ногах	0,9 (1)	–	–	–	–
Резидуальная грыжа	2,7 (3)	–	1,8 (2)	0,9 (3)	0,6 (2)
Всего	9,0 (10)	0,9 (1)	1,8 (2)	7,2 (24)	1,8 (6)

В 1-й группе вместо 110 пациентов указано 111 (+1 пациент, результаты лечения которого после конверсии не анализировали).

ТМО – твердая мозговая оболочка.

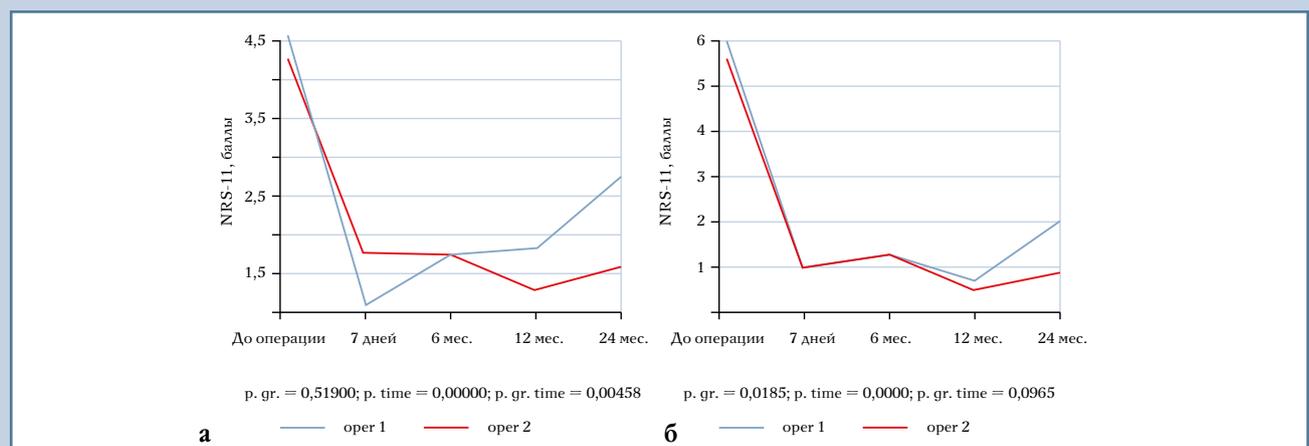
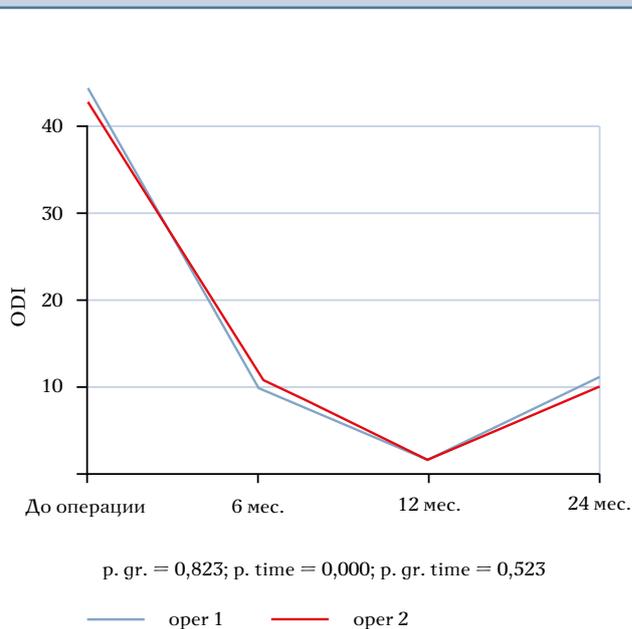


Рис. 2

Динамика показателей боли в спине (а) и нижних конечностях (б) по NRS-11 после чрескожной эндоскопической поясничной дискэктомии и микрохирургической поясничной дискэктомии: опер 1 – ЧЭПД; опер 2 – МПД; p. gr., p. time, p. gr. time – соответствующие доверительные уровни вероятности

**Рис. 3**

Динамика показателей качества жизни по ODI после чрескожной эндоскопической поясничной дискэктомии и микрохирургической поясничной дискэктомии: опер 1 – ЧЭПД; опер 2 – МПД; p. gr., p. time, p. gr. time – соответствующие доверительные уровни вероятности

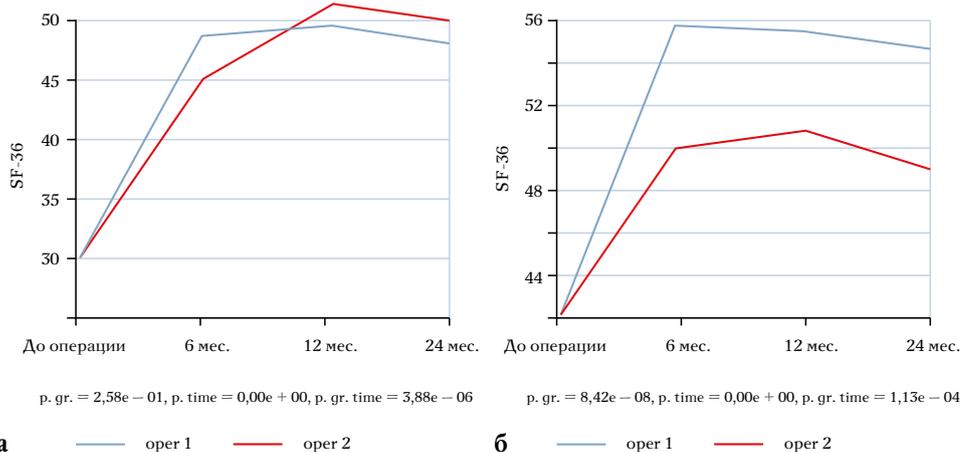
нии дополнительную резекцию диска после удаления экструзии осуществили у 40,0 % (44/110) больных в 1-й группе и у 75,8 % (251/331) – во 2-й. В ряде исследований доказано влияние выполнения агрессивной дискэктомии на значимое уменьшение частоты рецидивов [25–27].

По количеству повторных операций в рассматриваемых группах достоверных различий не было (табл. 3). Их доля несколько превысила показатели, отраженные в ранее опубликованных работах, однако настоящее исследование характеризовалось более длительным периодом наблюдения за пациентами [12, 15, 22]. Клинические результаты методов ЧЭПД и МПД в целом оказались эквивалентными, что подтверждается сведениями из литературных источников [14–16, 23].

## Выводы

1. Доступность хирургического субстрата в позвоночном канале поясничного отдела при МПД и ЧЭПД сопоставима, однако последний метод является менее инвазивным.

2. Длительность оперативного вмешательства и сроки стационарного

**Рис. 4**

Динамика показателей физического (а) и психического (б) здоровья по SF-36 после чрескожной эндоскопической поясничной дискэктомии и микрохирургической поясничной дискэктомии: опер 1 – ЧЭПД; опер 2 – МПД; p. gr., p. time, p. gr. time – соответствующие доверительные уровни вероятности

**М.Н. КРАВЦОВ И ДР.** БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВИДЕОЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ И МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ  
**M.N. KRAVTSOV ET AL.** IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF PERCUTANEOUS FULL-ENDOSCOPIC AND MICROSURGICAL LUMBAR DISCECTOMY

лечения в группе МПД превышают аналогичные показатели группы ЧЭПД.

3. Различия в ближайших и отдаленных клинических результатах, а также частоте осложнений, рецидивов и реопераций между группами с ЧЭПД и МПД являются статистически незначимыми.

4. Инфекционные осложнения не характерны для ЧЭПД в сравнении с МПД.

5. Риск развития рецидива грыжи межпозвонкового диска после ЧЭПД составляет около 10 %, что в 2 раза выше, чем после МПД.

6. Дозы лучевой нагрузки на пациента при использовании трансфораминальной техники Hoogland достоверно выше, чем при интерламинарной технике ЧЭПД и МПД.

7. С учетом отсутствия явного превосходства одного из методов по клиническим результатам целесообразно

проводить анализ ЧЭПД и МПД для рационализации выбора медицинской технологии на основе интегральной оценки клинической и экономической эффективности.

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

## Литература/References

- Hijikata S, Yamagishi M, Nakayama T. Percutaneous discectomy: a new treatment method for lumbar disc herniation. J Tokyo Den-Ryoku Hosp. 1975;39:39–44.
- Kambin P, ed. Arthroscopic Microdiscectomy: Minimal Intervention in Spinal Surgery. Baltimore, 1991.
- Schreiber A, Suezawa Y, Leu H. Does percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional discectomy? Eight years of experience and results in treatment of herniated lumbar disc. Clin Orthop Relat Res. 1989;238:35–42.
- Suezawa Y, Jacob HAC. Percutaneous nucleotomy. Arch Orthop Trauma Surg. 1986;105:287–295. DOI: 10.1007/BF00449928.
- Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Use of newly developed instruments and endoscopes: full-endoscopic resection of lumbar disc herniations via the interlaminar and lateral transforaminal approach. J Neurosurg Spine. 2007;6:521–530. DOI: 10.3171/spi.2007.6.6.2.
- 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.
- 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.
- Ipreburg M. Transforaminal endoscopic surgery – technique and provisional results in primary disc herniation. Eur Musculoskelet Rev. 2007;2:73–76.
- Krzok G, Telfeian AE, Wagner R, Ipreburg M. Transpedicular lumbar endoscopic surgery for highly migrated disk extrusions: preliminary series and surgical technique. World Neurosurg. 2016;95:299–303. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.08.018.
- Dezawa A, Mikami H, Sairyu K. Percutaneous endoscopic translaminar approach for herniated nucleus pulposus in the hidden zone of the lumbar spine. Asian J Endosc Surg. 2012;5:200–203. DOI: 10.1111/j.1758-5910.2012.00142.x.
- Zorin N.A., Kirpa Ю.И., Зорин Н.Н. Сравнительная оценка эффективности эндоскопической трансфораминальной микродискектомии и открытой микродискектомии в лечении грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника // Украинський нейрохірургічний журнал. 2014. № 3. С. 61–65. [Zorin NA, Kirpa YuI, Zorin NN. The comparative assessment of efficacy of endoscopic transforaminal microdiscectomy and open microdiscectomy in treatment of lumbar discs herniation. Ukr Neyrokhir Zh. 2014;3:61–65. In Russian].
- Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А., Коновалов Н.А., Поляков К.А. Результаты трансфораминальной эндоскопической дискэктомии при грыжах межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника // Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23. № 3. С. 32–42. [Volkov IV, Karabaev ISh, Ptashnikov DA, Kononov NA, Poyarkov KA. Outcomes of transforaminal endoscopic discectomy for lumbosacral disc herniation. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2017;23(3):32–42. In Russian]. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-3-32-42.
- Wang H, Song Y, Cai L. Effect of percutaneous transforaminal lumbar spine endoscopic discectomy on lumbar disc herniation and its influence on indexes of oxidative stress. Biomed Res. 2017;28:9464–9469.
- Gibson JNA, Subramanian AS, Scott CEH. A randomised controlled trial of transforaminal endoscopic discectomy vs microdiscectomy. Eur Spine J. 2017;26:847–856. DOI: 10.1007/s00586-016-4885-6.
- Chen Z, Zhang L, Dong J, Xie P, Liu B, Wang Q, Chen R, Feng F, Yang B, Shu T, Li S, Yang Y, He L, Pang M, Rong L. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy compared with microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation: 1-year results of an ongoing randomized controlled trial. J Neurosurg Spine. 2018;28:300–310. DOI: 10.3171/2017.7.SPINE161434.
- 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.
- Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований. Методические указания МУ 2.6.1.2944-11. М.: Роспотребнадзор, 2011. С. 32. [Control of the patient effective doses from medical X-ray examinations. Guidelines MU 2.6.1.2944-11. Moscow: Rosпотребнадзор, 2011:32. In Russian].
- Lee YS, Lee HK, Cho JH, Kim HG. Analysis of radiation risk to patients from intraoperative use of the mobile X-ray system (C-arm). J Res Med Sci. 2015;20:7–12.
- Алексеева Н.П., Татаринова А.А., Гурщенков А.В., Кутузова А.Э., Белякова Л.А., Грачева П.В., Бондаренко Б.Б. Анализ повторных кардиологических данных с пропусками на основе эргодической централизации модели // Бюллетень Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова. 2011. № 3. С. 59–63. [Alexeyeva NP, Tatarinova AA, Gurschenkov AV, Kutuzova AE, Belyakova LA, Gracheva PV, Bondarenko BB. Analysis of repeated measures with missing data on the basis of ergodic model centralization in cardiology. Byulleten' Federal'nogo Centra serdca, krovi i ehndokrinologii im. V.A. Almazova. 2011;3(3):59–63. In Russian].
- Alexeyeva NP. Dual balance correction in repeated measures ANOVA with missing data. Electron J Appl Stat Anal. 2017;10:146–159. DOI: 10.1285/i20705948v10n1p146.
- Злоба Е., Яцкив И. Статистические методы восстановления пропущенных данных // Computer Modelling & New Technologies. 2002. Т. 6. № 1. С. 51–61. [Zloba E, Yackiv I. Statistical methods for recovering missing data. Computer Modelling & New Technologies. 2002;6(1):51–61. In Russian].

22. Liu X, Yuan S, Tian Y, Wang L, Gong L, Zheng Y, Li J. Comparison of percutaneous endoscopic transforaminal discectomy, microendoscopic discectomy, and microdiscectomy for symptomatic lumbar disc herniation: minimum 2-year follow-up results. *J Neurosurg Spine*. 2018;28:317–325. DOI: 10.3171/2017.6.SPINE172.
23. Kim MA, Lee S, Kim HS, Park S, Shim SY, Lim DJ. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for lumbar disc herniation in the Korean: a meta-analysis. *BioMed Res Int*. 2018;2018:9073460. DOI: 10.1155/2018/9073460.
24. Ipenburg M, Wagner R, Godschalx A, Telfeian AE. Patient radiation exposure during transforaminal lumbar endoscopic spine surgery: a prospective study. *Neurosurg Focus*. 2016;40:E7. DOI: 10.3171/2015.11.FOCUS15485.
25. McGirt MJ, Ambrossi GLG, Dato G, Sciubba DM, Witham TF, Wolinsky JP, Gokaslan ZI, Bydon A. Recurrent disc herniation and long-term back pain after primary lumbar discectomy: review of outcomes reported for limited versus aggressive disc removal. *Neurosurgery*. 2009;64:338–345. DOI: 10.1227/01.NEU.0000337574.58662.
26. Carragee EJ, Spinnickie AO, Alamin TF, Paragioudakis S. A prospective controlled study of limited versus subtotal posterior discectomy: short-term outcomes in patients with herniated lumbar intervertebral discs and large posterior annular defect. *Spine*. 2006;31:653–657. DOI: 10.1097/01.brs.0000203714.76250.68.
27. Kahanovitz N, Viola K, Muculloch J. Limited surgical discectomy and microdiscectomy. A clinical comparison. *Spine*. 1989;14:79–81.

**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,  
Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia,  
neuromax@mail.ru

Статья поступила в редакцию 22.04.2019

Рецензирование пройдено 05.05.2019

Подписано в печать 07.05.2019

Received 22.04.2019

Review completed 05.05.2019

Passed for printing 07.05.2019

Максим Николаевич Кравцов, канд. мед. наук, докторант 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;

Саидмирзе Джамирзоевич Мирзаметов, врач-нейрохирург клиники нейрохирургии, аспирант кафедры нейрохирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, ORCID: 0000-0002-1890-7546, said19mirze@mail.ru;

Владимир Николаевич Малаховский, д-р.мед. наук, проф., ассистент кафедры рентгенологии и радиологии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, ORCID: 0000-0002-0663-9345, malachovskyvova@gmail.com;

Нина Петровна Алексеева, канд. физ.-мат. наук, доцент, математико-механический факультет, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9; Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, ORCID: 0000-0001-8837-6739, ninaalexejeva@mail.ru;

Борис Всеволодович Гайдар, д-р.мед. наук, проф., профессор кафедры нейрохирургии, академик РАН, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, ORCID: 0000-0003-2430-1927, b.v.gaidar@gmail.com;

Дмитрий Владимирович Свистов, канд. мед. наук, доцент, начальник кафедры нейрохирургии, главный нейрохирург МО РФ, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6, ORCID: 0000-0002-3922-9887, dusvistov@mail.ru.

Maksim Nikolayevich Kravtsov, MD, PhD, doctoral student in the Neurosurgical Department, S.M. Kirov Military Medical Academy, Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0003-2486-6995, neuromax@mail.ru;

Saidmirze Dzhampirzoevich Mirzametov, neurosurgeon in the Clinic of Neurosurgery, postgraduate student in the Department of Neurosurgery, S.M. Kirov Military Medical Academy, Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0002-1890-7546, said19mirze@mail.ru;

Vladimir Nikolayevich Malakhovskiy, DMSc, Prof., teaching assistant in the Department of Roentgenology and Radiology, S.M. Kirov Military Medical Academy, Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0002-0663-9345, malachovskyvova@gmail.com;

Nina Petrovna Alekseyeva, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Faculty of Mathematics and Mechanics, St. Petersburg State University, Universitet-skaya Emb., 7–9, St. Petersburg, 199034, Russia; Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Lev Tolstoy str., 6–8, St. Petersburg, 197022, Russia, ORCID: 0000-0001-8837-6739, ninaalexejeva@mail.ru;

Boris Vsevolodovich Gaidar, DMSc, Prof., Professor of the Department of Neurosurgery, Academician of the RAS, S.M. Kirov Military Medical Academy, Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0003-2430-1927, b.v.gaidar@gmail.com;

Dmitry Vladimirovich Svistov, MD, PhD, associate professor, Head of the Department of Neurosurgery, chief neurosurgeon of the Ministry of Defence of the Russian Federation, S.M. Kirov Military Medical Academy, Academician Lebedev str., 6, St. Petersburg, 194044, Russia, ORCID: 0000-0002-3922-9887, dusvistov@mail.ru.