

Сравнительный анализ клинической эффективности минимально инвазивных хирургических методик при лечении пациентов с диско-радикулярным конфликтом поясничного отдела позвоночника

© Д.м.н., проф. В.А. БЫВАЛЬЦЕВ¹⁻⁴, к.м.н., доц. А.А. КАЛИНИН^{1,2}, к.м.н. А.В. ЕГОРОВ², асп. А.К. ОКОНЕШНИКОВА^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия;

²НУЗ Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО РЖД, Центр нейрохирургии, Иркутск, Россия;

³Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, Россия;

⁴Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия

Цель исследования — провести сравнительный анализ клинической эффективности заднебоковой эндоскопической дискэктомии (ЗБЭД) и перкутанной механической нуклеотомии (ПМН) декомпрессором при лечении пациентов с диско-радикулярным конфликтом (ДРК) поясничного отдела позвоночника.

Материал и методы. В исследование включены 315 пациентов с корешковым болевым синдромом в результате ДРК на поясничном уровне, оперированных в Центре нейрохирургии Дорожной клинической больницы на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО РЖД в 2010—2016 гг. В зависимости от способа хирургического лечения пациенты разделены на две группы: 1-я группа (n=163) — оперированные по методике ЗБЭД, 2-я (n=152) — по методике ПМН декомпрессором. Оценивали технические характеристики оперативных вмешательств, а также клиническую эффективность в раннем и отдаленном послеоперационных периодах по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ), функциональному состоянию (индекс ODI), субъективной шкале удовлетворенности исходом операции Mas nab и наличию осложнений.

Результаты. Сравнительный анализ интраоперационных характеристик и специфичности послеоперационного периода не выявил статистически значимых межгрупповых различий. В обеих группах исследования в анамнезе до 48 мес отмечены значимое снижение выраженности болевого синдрома по ВАШ, значительное улучшение функционального состояния, высокий процент отличных и хороших исходов по шкале Mas nab, а также минимальное количество периоперационных осложнений.

Заключение. Использование методик ЗБЭД и ПМН зондом позволяет значительно снизить интенсивность дооперационного болевого синдрома и существенно улучшить функциональное состояние пациентов в отдаленном послеоперационном периоде. Клиническая эффективность указанных минимально инвазивных хирургических методик при лечении пациентов с ДРК поясничного отдела позвоночника является сопоставимой между собой.

Ключевые слова: поясничный отдел позвоночника, межпозвоночный диск, диско-радикулярный конфликт, заднебоковая эндоскопическая дискэктомия, перкутанная механическая нуклеотомия, декомпрессор.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бывальцев Вадим Анатольевич — д.м.н., проф., зав. кафедрой нейрохирургии Иркутского государственного медицинского университета, главный нейрохирург, руководитель центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский», заместитель директора по инновационной и международной деятельности Иркутского научного центра хирургии и травматологии, профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования; e-mail: byval75vadim@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>;

Калинин Андрей Андреевич — к.м.н., доцент кафедры нейрохирургии Иркутского государственного медицинского университета, врач-нейрохирург центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский»; e-mail: andrei_doc_v@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>;

Егоров Андрей Владимирович — к.м.н., врач-нейрохирург Центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский»; e-mail: avegorov74@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9335-9378>;

Оконешникова Алена Константиновна — аспирант кафедры нейрохирургии Иркутского государственного медицинского университета, врач-нейрохирург центра нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский»; e-mail: alena-okoneshnikova@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бывальцев В.А., Калинин А.А., Егоров А.В., Оконешикова А.К. Сравнительный анализ клинической эффективности минимально инвазивных хирургических методик при лечении пациентов с диско-радикулярным конфликтом поясничного отдела позвоночника. *Эндоскопическая хирургия*. 2019;25(1):35-42. <https://doi.org/10.17116/endoskop20192501135>

Comparative analysis of the clinical efficacy of minimally invasive surgical techniques in the treatment of patients with a disco-radicular conflict of the lumbar spine

© V.A. BYVALTSEV¹⁻⁴, A.A. KALININ^{1,2}, A.V. EGOROV², A.K. OKONESHNIKOVA^{1,2}

¹Irkutsk State Medical University, Department of Neurosurgery, Irkutsk, Russia;

²Railway Clinical Hospital on the station of Irkutsk-Passazhirskii, Neurosurgery Center, Irkutsk, Russia;

³Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, scientific and clinical neurosurgery department, Irkutsk, Russia;

⁴Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Irkutsk, Russia

Purpose of the study. To conduct a comparative analysis of the clinical efficacy of posterolateral endoscopic discectomy (PLED) and percutaneous mechanical nucleotomy (PMN) by the decompressor in the treatment of patients with the disco-radicular conflict (DRC) of the lumbar spine.

Material and methods. The study included 315 patients with radicular pain syndrome as a result of DRC at the lumbar level, operated in the Neurosurgery Center of the Road Clinical Hospital at st. Irkutsk-Passenger JSC «Russian Railways» in 2010—2016. Depending on the method of surgical treatment, patients are divided into 2 groups: the first group ($n=163$) — operated on according to the procedure of PLED, the second ($n=152$) — according to the method of PMN decompressor. Technical characteristics of surgical interventions were evaluated, as well as clinical efficacy in the early and late postoperative periods using the visual analogue pain scale (VAS), functional status (ODI index), subjective Macnab outcome satisfaction scale, and the presence of complications.

Results. A comparative analysis of the intraoperative characteristics and specificity of the postoperative period did not reveal statistically significant intergroup differences. In both groups, a follow-up study of up to 48 months showed a significant decrease in the severity of pain syndrome by VAS score, a significant improvement in functional status, a high percentage of excellent and good outcomes on the Macnab scale, as well as the minimum number of perioperative complications.

Conclusion. The use of PLED and PMN techniques by the decompressor allows to significantly reduce the intensity of pre-operative pain syndrome and significantly improve the functional state of patients in the late postoperative period. The clinical efficacy of these minimally invasive surgical techniques in the treatment of patients with disco-radicular conflict of the lumbar spine is comparable with each other.

Keywords: lumbar spine, intervertebral disc, disco-radicular conflict, posterolateral endoscopic discectomy, percutaneous mechanical nucleotomy, decompressor.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Byvaltsev V.A. — e-mail: byval75vadam@yandex.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>;

Kalinin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>;

Egorov A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9335-9378>;

Okoneshnikova A.K. — <http://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

TO CITE THIS ARTICLE:

Byvaltsev VA, Kalinin AA, Egorov AV, Okoneshnikova AK. Comparative analysis of the clinical efficacy of minimally invasive surgical techniques in the treatment of patients with a disco-radicular conflict of the lumbar spine. *Endoscopic Surgery*. 2019;25(1):35-42. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20192501135>

Введение

Одной из наиболее социально значимых проблем современного здравоохранения являются дегенеративные заболевания межпозвоночных дисков (МПД) [1—4], актуальность которой обусловлена широкой их распространенностью в группе пациентов трудоспособного возраста, высоким количеством неудовлетворительных результатов консервативного лечения и частыми рецидивами неврологической симптоматики после открытых хирургических вмешательств [1, 3, 5]. Одним из доминирующих проявлений данной патологии является диско-радикулярный конфликт (ДРК) [6, 7], клиническим выражением которого выступают стойкий корешковый болевой синдром, ограничение движения в пораженном отделе позвоночника, двигательные и чувствительные нарушения, сегментарные неврологические расстройства [1, 5, 8].

Для лечения ДРК широко используются различные консервативные и хирургические методики [1,

4, 8]. Медикаментозная терапия включает использование глюкокортикостероидных препаратов, нестероидных противовоспалительных средств, физиотерапевтических методик и гипербарической оксигенации с потенцированным лечебным эффектом [1, 9]. При отсутствии положительной динамики на фоне проведения консервативных мероприятий ставится вопрос об оперативном вмешательстве [2—6].

На сегодняшний день отмечена тенденция активного внедрения в клиническую практику минимально инвазивных методов хирургического лечения ДРК в поясничном отделе позвоночника [1, 4, 5]. Этому способствует появление большого числа пациентов, у которых отсутствуют показания к проведению открытого вмешательства, а комплексное консервативное лечение недостаточно эффективно [2, 4].

В настоящий момент одними из наиболее популярных минимально инвазивных методов лечения ДРК являются заднебоковая эндоскопическая дискэктомия (ЗБЭД) и перкутанная механическая нуклеотомия (ПМН) [1—6]. Данные хирургические

методы имеют схожие показания к использованию, но их отдаленная клиническая эффективность изучена недостаточно, при этом сравнительной оценки результатов этих методик ранее не проводилось [8—13].

Изучение клинической эффективности перкутаных хирургических методик (ЗБЭД и ПМН декомпрессором) при лечении пациентов с ДРК поясничного отдела позвоночника явилось побудительным моментом для выполнения данного исследования.

Цель исследования — провести сравнительный анализ клинической эффективности ЗБЭД и ПМН декомпрессором при лечении пациентов с ДРК поясничного отдела позвоночника.

Материал и методы

В исследование включены 315 пациентов, которым в Центре нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский» ОАО РЖД в период с 2010 по 2016 г. выполнены оперативные вмешательства. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» (протокол №3 от 19.12.14).

Предварительно для подтверждения компрессионного характера клинических проявлений использовались пункционные диагностические методики. В полость МПД вводили 5—10 мл физиологического раствора и йодсодержащего водорастворимого контрастного вещества (Ультравист, Германия), при усилении корешковой симптоматики инвазивный тест считали положительным.

В качестве критериев включения в исследование и исключения из него использованы показания и противопоказания к осуществлению малоинвазивного оперативного лечения ДРК на поясничном уровне.

Критерии включения:

— стойкий корешковый болевой синдром с сенсорными расстройствами в течение 6—8 нед, не купирующийся эпидуральными инъекциями стероидных гормонов;

— наличие, по данным нейровизуализации, клинически значимой парамедианной и парафораминальной грыжи или протрузии МПД размером до 6 мм, сужающей межпозвоночные отверстия;

— уровень поражения L_{III}—L_{IV}, L_{IV}—L_V.

Критерии исключения:

— острый неврологический дефицит, требующий экстренного реконструктивного вмешательства, например каудальный синдром;

— наличие медианной грыжи или протрузии МПД, по данным нейровизуализации, более 6 мм, в том числе секвестрированной;

— уровень поражения L_I—L_{II}, L_{II}—L_{III}, L_V—S_I;

— клиничко-рентгенологические признаки сегментарной нестабильности (сагиттальная ангуляция более 10°, линейная трансляция более 4 мм);

— центральный стеноз позвоночного канала;

— предшествующие операции на позвоночнике.

Пациенты оперированы с помощью оригинального инструментария одной хирургической бригадой. Все операции выполнялись под местной анестезией в положении пациента лежа на животе с разгрузочными валиками. Общим при выполнении ЗБЭД и ПМН декомпрессором являлась рабочая зона в области передних отделов треугольника Камбина. Ее анатомическими ориентирами служили выходящий из межпозвоночного отверстия корешок, формирующий переднелатеральную границу; твердая мозговая оболочка дурального мешка — медиальная граница. Триангулярная зона свободна от нервно-сосудистых структур, спинномозговой корешок располагается под вышележащим корнем дуги, поэтому вероятность его повреждения минимальна. Интраоперационно при помощи электронно-оптического преобразователя верифицировали уровень пораженного МПД.

Выделены две группы исследования: в 1-й выполнялась ЗБЭД ($n=163$), во 2-й — ПМН декомпрессором ($n=152$).

ЗБЭД осуществлялась по общепринятой методике: место введения пункционной иглы располагалось на 9—12 см латеральнее срединной линии к МПД под углом 50—65° по отношению к дугоотростчатому суставу. После верификации положения иглы в МПД осуществлялась дискография. Далее выполнялись дилатация входа в МПД при помощи obturator, аннулотомия и дискэктомия с эндоскопическим контролем (рис. 1).

Во 2-й группе выполнялась ПМН декомпрессором классическим способом: игла вводилась под углом 35—50° к поверхности тела пациента во фронтальной плоскости, отступая на 8—12 см от срединной линии. После пункции МПД проводилась дискография. После извлечения мандрена в канюлю устанавливался декомпрессор, который включался нажатием переключателя на корпусе. Осуществляли продвижение декомпрессора поступательными движениями от места введения в МПД до контралатеральной стороны фиброзного кольца. После окончания операции декомпрессор выводился из полости МПД, а экстрагированные части пульпозного ядра удалялись из рабочей части декомпрессора и накопительной колбы (рис. 2).

Пациентам, включенным в исследование, проводился комплексный дооперационный клинический и инструментальный анализ: поясничная спондилография в двух проекциях и с функциональными пробами в вертикальном положении, нейровизуационный (магнитно-резонансная томография — 1,5 Т Magnetom Siemens Essenzal; мультиспиральная



Рис. 1. Выполнение заднебоковой эндоскопической дискэктомии (интраоперационное фото).

Fig. 1. Performing posterior lateral endoscopic discectomy (intraoperative photo).



Рис. 2. Выполнение перкутанной нуклеотомии декомпрессором (интраоперационное фото).

Fig. 2. Perform percutaneous nucleotomy with the decompressor (intraoperative photo).

Таблица 1. Сравнение исходных характеристик пациентов исследуемых групп

Table 1. The comparison of the study groups initial parameters

Показатель	1-я группа (n=163)	2-я группа (n=152)	p
Пол, n (%)	Жен. 70 (43); муж. 93 (57)	Жен. 63 (41,5); муж. 89 (58,5)	0,43
Возраст, годы	42 (38; 53)	44 (35; 52)	0,68
ИМТ, м ² /кг	27,8 (25,1; 30,4)	25,9 (24,5; 29,4)	0,62
ВАШ, мм	82,5 (75; 92)	79 (70; 89)	0,57
ODI, баллы	78,5 (70; 82)	80 (66; 84)	0,76

Примечание. p — уровень статистической достоверности.

компьютерная томография — Bright Speed Edge (4 спирали) («General Electric», США) и нейрофизиологический (стимуляционная электронейромиография нижних конечностей) методы исследования.

После операции катамнез наблюдения составил минимум 30 и максимум 70 мес, медиана — 48 мес. Для сравнительного анализа исследовали пол, возраст, индекс массы тела, продолжительность операции, время активизации, длительность стационарного лечения, клинические параметры (уровень болевого синдрома по ВАШ, функциональное состояние по индексу ODI, субъективную удовлетворенность исходом операции по шкале Macnab), послеоперационные осложнения.

Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием Microsoft Excel и Statistica 8.0. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовались критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности принят уровень статистической достоверности $p < 0,05$. Данные представлены медианой и интерквартильным размахом: Me (25; 75).

Результаты исследования

В ретроспективное исследование вошли пациенты ($n=315$), которые соответствовали критериям включения и не имели критериев исключения и о которых была получена информация в отдаленном периоде после операции. Общая характеристика исследуемых пациентов приведена в табл. 1. Установлено, что исследуемые группы по изучаемым параметрам были сопоставимы.

Сводные данные об интраоперационных характеристиках и специфичности послеоперационного периода представлены в табл. 2. При анализе указанных параметров статистически значимые различия не выявлены.

Оценка болевого синдрома по ВАШ показала значимое снижение его выраженности после операции в обеих группах: в 1-й группе к моменту выписки из стационара — с 85,5 (80; 90) до 18 (10; 24) мм, в отдаленном послеоперационном периоде — до 16,5 (12; 22) мм ($p_w < 0,001$); во 2-й группе — с 83,5 (76; 88) до 21 (17; 26) мм при выписке и до 18 (13; 24) мм в сред-

Таблица 2. Сравнение исследуемых групп по интраоперационным параметрам и специфичности послеоперационного ведения пациентов

Table 2. The comparison of the intraoperative parameters in the study groups and specificity of the patients postoperative follow up

Показатель	1-я группа (n=163)	2-я группа (n=152)	p
Продолжительность операции, мин	30 (25; 45)	25 (20; 40)	0,58
Время активизации, мин	125 (110; 140)	115 (100; 135)	0,74
Сроки госпитализации, сут	8 (8; 9)	8 (7; 9)	0,66

нем через 48 мес ($p_w < 0,001$). При этом межгрупповое сравнение не выявило значимых различий ($p_{M-U} > 0,5$) (рис. 3).

Сравнение значений ОДИ показало значимую положительную динамику функционального состояния после операции по сравнению с дооперационным уровнем в обеих группах: в 1-й — с 74 (68; 80) до 30 (24; 42) баллов при выписке и до 26,5 (19; 31) балла в среднем через 48 мес ($p_w < 0,001$), во 2-й — с 74,5 (68; 84) до 31,5 (22; 44) балла при выписке и до 28,5 (21; 33) балла в отдаленном послеоперационном периоде ($p_w < 0,001$). Статистически значимых различий после операции между исследуемыми группами не зарегистрировано ($p_{M-U} > 0,5$) (рис. 4).

При анализе отдаленных результатов лечения по субъективной шкале оценки удовлетворенности

Маснаб в среднем через 48 мес после операции в обеих группах отмечены отличные и хорошие результаты: у 52 (32%) и 93 (57%) пациентов соответственно в 1-й группе, 46 (29%) и 97 (62%) — соответственно во 2-й группе, неудовлетворительных результатов не зарегистрировано.

После проведения лечения ДРК с использованием пункционных методик осложнения составили в 1-й группе 5 (3,1%) случаев: инфицирование послеоперационной раны (2), спондилит (1), прогрессирование дегенеративных изменений МПД (1), рецидив болевого синдрома менее чем через 1 мес (1); во 2-й группе 6 (3,8%) случаев: клинически подтвержденное повреждение спинномозгового корешка (1), инфицирование послеоперационной раны (1), спондилит (1), прогрессирование дегенеративных

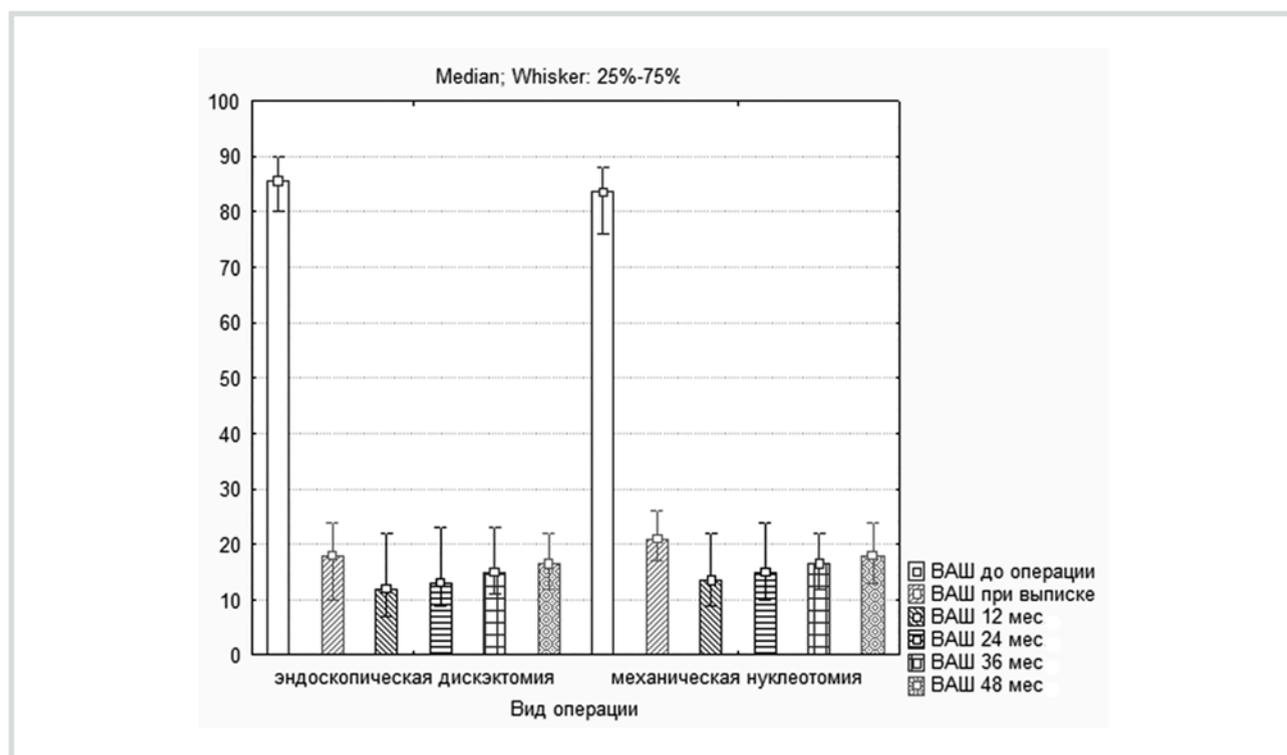


Рис. 3. Динамика болевого синдрома по ВАШ (0—100 мм) в исследуемых группах до операции, при выписке, через 12, 24, 36 и 48 мес после операции (данные представлены медианой и интерквартильным размахом в виде Me (25%; 75%).)

Fig. 3. Pain intensity in visual pain scale (VPS) (0—100 mm) in the study groups prior to surgery and upon discharge from the hospital 12, 24, 36 48 months after the surgery (the data is presented by median and interquartile range Me (25%; 75%).)

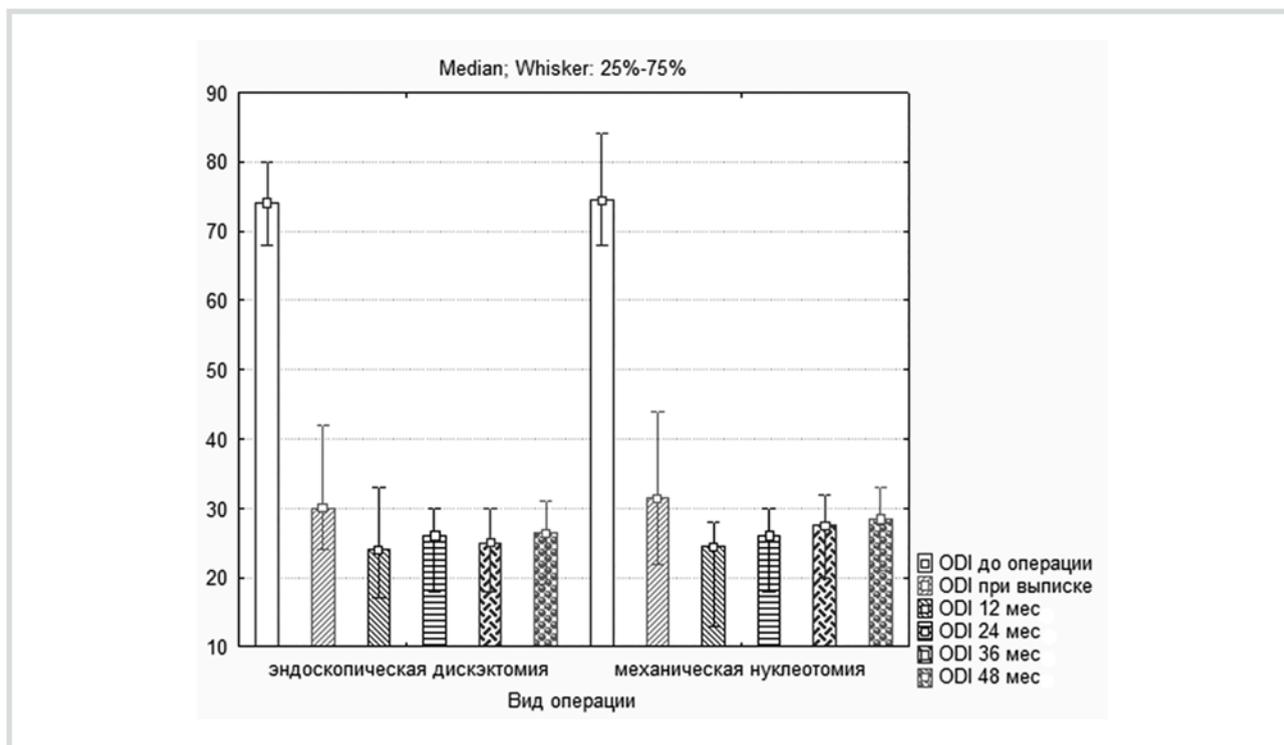


Рис. 4. Динамика качества жизни пациентов по индексу ODI (0—100) в исследуемых группах до операции, при выписке, через 12, 24, 36 и 48 мес после операции.

Данные представлены медианой и интерквартильным размахом в виде Ме (25%; 75%).

Fig. 4. The patients' quality of life in the study group scored by the Oswestry Disability Index (ODI) (0-100) prior to surgery and upon discharge from the hospital 12, 24, 36, 48 months after the surgery.

The data is presented by median and interquartile range Me (25%; 75%).

изменений МПД (2), рецидив болевого синдрома менее чем через 1 мес (1). В этих случаях проведение дополнительного курса консервативного лечения способствовало стойкому клиническому улучшению. При анализе установлен низкий риск развития неблагоприятных осложнений, что подтверждает безопасность использованных хирургических методик.

Обсуждение

Малоинвазивная спинальная хирургия берет свое начало в 1973 г., когда Р. Камбин [8] впервые стал использовать заднебоковой доступ к МПД, обосновав безопасную точку доступа, которая впоследствии получила название «треугольник Камбина».

Первое малоинвазивное вмешательство на МПД провел S. Nijikata [7] в 1975 г., с тех пор появилось множество разнообразных хирургических минимально инвазивных методик лечения ДРК: хемонуклеолиз, механическая и лазерная нуклеотомия, нуклеопластика, гидродискэктомия, внутрисквадровая электротермальная дискэктомия, ЗБЭД [1, 3, 4, 6—8]. Одним из значимых преимуществ таких вмешательств является преемственность — возможность проведения открытых декомпрессивных и деком-

прессивно-стабилизирующих вмешательств после неэффективности малотравматичных методик без значительных рисков для пациентов [2—6, 11—13].

Наиболее часто используемыми малоинвазивными способами хирургического лечения ДРК поясничного отдела в спинальной хирургии являются ЗБЭД и ПМН, при этом в специализированной литературе многие авторы указывают на хорошие клинические исходы их применения [5, 6, 10].

Так, Y. Gu и соавт. [9], анализируя результаты хирургического лечения 209 пациентов (116 мужчин и 93 женщины в возрасте от 46 до 65 лет) с фораминальными грыжами МПД методом ЗБЭД, отметили снижение дооперационного болевого синдрома по ВАШ в нижних конечностях с 90 (60—100) до 10 (0—30) мм ($p < 0,001$) в раннем послеоперационном периоде и до 0 (0—3) мм через 24 мес после операции ($p < 0,001$). А.Т. Худяев и соавт. [3] при лечении пациентов с ДРК поясничного отдела позвоночника использовали метод чрескожной дискэктомии собственным модифицированным устройством (патент РФ на полезную модель №48750) у 60 пациентов и оценили результаты лечения в сроки от 3 до 24 мес. Установлено значимое снижение интенсивности болевого синдрома по ВАШ в 80% случаев; верифицировано 1 осложне-

ние в виде формирования забрюшинной гематомы, купированное применением гемостатиков.

В своем исследовании Д.А. Михайлов и соавт. при изучении результатов хирургического лечения 63 пациентов методом ПМН декомпрессором отметили у 54 (85,7%) пациентов стойкий регресс неврологической симптоматики со снижением выраженности болевого синдрома по ВАШ до 0—1 мм и 3,6% по ODI, при этом у 9 (14,3%) пациентов отмечены неполный и нестойкий регресс болевого синдрома в нижних конечностях до 20—40 мм по ВАШ и улучшение функционального состояния до 24,2% по ODI [2]. J. Lemcke и соавт. при исследовании исходов ПМН устройством Disc Dekompressor у 126 пациентов указали на значимую эффективность методики при удалении грыж МПД со снижением дооперационного болевого синдрома более чем на 50% от исходного уровня (по ВАШ) [10]. M. Crockettta и соавт. [4] при использовании ПМН декомпрессором с последующим введением в полость МПД озона в концентрации 30 мг/мл при помощи медицинского инструментария Ozomed Smartline («Kastner-Praxisbedarf», Германия) у 147 пациентов (85 мужчин и 62 женщины) отметили значительное снижение болевого синдрома в нижних конечностях с 70 до 30 мм по ВАШ.

При анализе специализированной литературы получены немногочисленные сведения о нежелательных явлениях, возникающих при выполнении ЗБЭД и ПМН. Наиболее часто встречаются такие осложнения, как поверхностная раневая инфекция, гематома забрюшинного пространства, спондилит, перфорация кишечника, в подавляющем большинстве случаев связанные с нарушением техники проведения вмешательств [5, 10—13].

В базе данных Pubmed и русскоязычной литературе исследования, посвященные сравнительной оценке клинических результатов применения ЗБЭД и ПМН декомпрессором, отсутствуют, что подтверждает абсолютную новизну настоящего исследования.

В анализируемой клинической серии ($n=315$) установлено, что все выполненные минимально инвазивные операции оказались высокоэффективными по исследуемым клиническим параметрам — снижению уровня болевого синдрома по ВАШ и улучшению функционального состояния по ODI как в раннем (при выписке), так и отдаленном (в среднем через 48 мес) послеоперационных периодах при высокой степени удовлетворенности пациентов проведенной операцией по шкале Mas nab и низких рисках развития послеоперационных осложнений, что обусловлено прецизионным подбором пациентов с учетом объективного комплексного клинико-инструментального предоперационного подхода.

Заключение

Использование методик заднебоковой эндоскопической дискэктомии и перкутанной механической нуклеотомии зондом позволяет значимо снизить интенсивность дооперационного болевого синдрома и существенно улучшить функциональное состояние пациентов в отдаленном послеоперационном периоде. Клиническая эффективность указанных минимально инвазивных хирургических методик при лечении пациентов с диско-радикулярным конфликтом поясничного отдела позвоночника является сопоставимой.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бывальцев В.А., Сороковиков В.А., Егоров А.В., Бельх Е.Г., Калинин А.А., Панасенков С.Ю. Сравнительный анализ эффективности эндоскопической, микрохирургической и эндоскопически ассистированной дискэктомии в лечении пациентов с грыжами поясничных межпозвоночных дисков. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2010;4:20-26.
Byvaltsev VA, Sorokovikov VA, Egorov AV, Belykh EG, Kalinin AA, Panasenkov SYu. Sravnitel'nyi analiz effektivnosti endoskopicheskoi, mikrokhirurgicheskoi i endoskopicheski assistirovannoi diskektomii v lechenii patsientov s gryzhami poyasnichnykh mezhpozvonochnykh diskov. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2010;4:20-26. (In Russ.).
2. Михайлов Д.А., Усиков В.Д., Пташников Д.А., Фадеев Е.М., Магомедов Ш.Ш., Докиш М.Ю. Пункционная чрескожная микродискэктомия декомпрессором «Stryker» в лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. *Травматология и ортопедия России*. 2008;3:98-99.
Mikhailov DA, Usikov VD, Ptashnikov DA, Fadeev EM, Magomedov ShSh, Dokish MYu. Punksionnaya chrezkzhnaya mikrodiskektomiya dekompressorom «Stryker» v lechenii degenerativno-distroficheskikh zabolevanii pozvonochnika. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2008;3:98-99. (In Russ.).
3. Худяев А.Т., Люлин С.В., Щурова Е.Н. Метод чрескожной эндоскопической дискэктомии при лечении больных с дегенеративно-дистрофическими поражениями поясничного отдела позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2006;2:16-21.
Khudyaev AT, Lyulin SV, Shchurova EN. Metod chrezkzhnoi endoskopicheskoi diskektomii pri lechenii bol'nykh s degenerativno-distroficheskimi porazheniyami poyasnichnogo otdela pozvonochnika. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2006;2:16-21. (In Russ.).
4. Crockettta MT, Moynagha A, Longa N, Kilcoynea A, Dickerc P, Synnottb P, Eustacea SJ. Ozone-augmented percutaneous discectomy: A novel treatment option for refractory discogenic sciatica. *Clinical Radiology*. 2014;69:1280-1286.
<https://doi.org/10.1016/j.crad.2014.08.008>
5. Choi KC, Lee DC, Shim HK. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation. *World Neurosurg*. 2017;99:259-266.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.12.052>

6. Fakouri B, Patel V, Bayley E. Lumbar microdiscectomy versus sequesterectomy/free fragmentectomy: a long-term (>2 y) retrospective study of the clinical outcome. *J Spinal Disord Tech.* 2011;24:6-10. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e3181bfdd07>
7. Hijikata S, Yamagishi M, Nakayama T, Oomori K. Percutaneous nucleotomy: a new treatment method for lumbar disc herniation. *J Toden Hosp.* 1975;5:39.
8. Kambin P. History of Surgical Management of Herniated Lumbar Discs from Cauterization to Arthroscopic and Endoscopic Spinal Surgery. In: *Arthroscopic and endoscopic spinal surgery: text and atlas.* Totowa, Nj: Humana Press; 2005. <https://doi.org/10.1385/1-59259-904-4:001>
9. Gu YT, Cui Z, Shao HW, Ye Y, Gu AQ. Percutaneous transforaminal endoscopic surgery (PTES) for symptomatic lumbar disc herniation: a surgical technique, outcome, and complications in 209 consecutive cases. *J Orthop Surg Res.* 2017;12:25. <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0524-0>
10. Lemcke J, Al-Zain F, Mutze S, Meier U. Minimally invasive spinal surgery using nucleoplasty and the Dekompressor tool: a comparison of two methods in one year follow-up. *Minim Invasive Neurosurg.* 2010;53:236-242. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1269860>
11. Sairyo K, Matsuura T, Higashino K, Sakai T, Takata Y, Goda Y, Suzue N, Hamada D, Goto T, Nishisho T, Sato R, Tsutsui T, Tonogai I, Mineta K. Surgery related complications in percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia. *J Med Invest.* 2014;61:264-269.
12. Tamaki Y, Sakai T, Miyagi R, Nakagawa T, Shimakawa T, Sairyo K, Chikawa T. Intradural lumbar disc herniation after percutaneous endoscopic lumbar discectomy: Case report. *J Neurosurg Spine.* 2015;23:336-339. <https://doi.org/10.3171/2014.12.SPINE14682>
13. Tonosu J, Oshima Y, Shiboi R, Hayashi A, Takano Y, Inanami H, Koga H. Consideration of proper operative route for interlaminar approach for percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *J Spine Surg.* 2016;2:281-288. <https://doi.org/10.21037/jss.2016.11.05>

Поступила 10.09.18

Received 10.09.18

Принята в печать 30.01.19

Accepted 30.01.19