

© БЫВАЛЬЦЕВ В. А., КАЛИНИН А. А., ОКОНЕШНИКОВА А. К., ИРИНЦЕЕВ А. А.

УДК 616.711.6/7-08-053.9

DOI: 10.20333/2500136-2018-5-54-65

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУНКЦИОННЫХ МЕТОДИК

В. А. Бывальцев^{1,2,3,4}, А. А. Калинин^{1,2}, А. К. Оконешникова^{1,2}, А. А. Иринцев¹

¹Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, 664003, Российская Федерация

²Дорожная Клиническая Больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», Иркутск, 664005, Российская Федерация

³Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, 664003, Российская Федерация

⁴Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, 664049, Российская Федерация

Цель исследования. Провести анализ результатов дифференцированного хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника при использовании пункционных методик.

Материал и методы. В исследование включен 841 пациент, у которых после проведения пункционных провокационных методик реализовывался дифференцированный хирургический подход: при изолированном дискогенном болевом синдроме (n=215) производилась пункционная заднебоковая лазерная нуклеопластика МПД; при изолированном фасет-синдроме (n=247) осуществлялась лазерная денервация ДС; при верификации сочетанной клинической симптоматики (n=379) проводилась simultанное оперативное вмешательство на МПД и ДС. Для оценки результата хирургического лечения изучался уровень болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в поясничном отделе и нижних конечностях и функциональный статус по ODI, анализировали отдаленную удовлетворенность операцией по шкале Macnab и развитие периоперационных осложнений.

Результаты. Установлено значительное уменьшение выраженности болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях соответственно: в I группе с 61 мм (59;72) до 16 мм (13;17) (p=0,001) и с 72 мм (65;84) до 17 мм (13;20) (p=0,003), во II группе с 74 мм (63;85) до 15 мм (12;17) (p=0,005) и с 62 мм (57;69) до 16 мм (13;17) (p=0,002), в III группе с 73 мм (64;80) до 15,5 мм (13;17) (p=0,002) и с 76 мм (67;89) до 14 мм (12;17) (p=0,005); положительная динамика функционального статуса: в I группе с 82 (76;86) до 16 (12;18) (p=0,007), во II группе с 72 (68;76) до 16 (14;18) (p=0,003), в III группе с 82 (80;84) до 14 (12;18) (p=0,004); по шкале субъективной оценки Macnab через 18 мес отмечены преимущественно отличные и хорошие результаты в I группе 107 (49,76 %) и 88 (40,93 %) соответственно, во II группе – 111 (44,93 %) и 94 (38,05 %) случаев соответственно, в III группе – 169 (44,59 %) и 133 (35,09 %) случаев соответственно.

Заключение. Выбранная дифференцированная хирургическая тактика, позволила достичь в раннем и отдаленном послеоперационном периодах минимального уровня болевого синдрома по ВАШ в поясничном отделе и нижних конечностях, хороший функциональный статус по ODI и высокую степень удовлетворенности пациентов проведенной операцией при отсутствии периоперационных осложнений.

Ключевые слова: межпозвоночный диск, дугоотростчатый сустав, протрузия межпозвоночного диска, спондилоартроз, лазерная нуклеопластика, лазерная денервация.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Бывальцев ВА, Калинин АА, Оконешникова АК, Иринцев АА. Дифференцированная хирургическая тактика при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника с использованием пункционных методик. *Сибирское медицинское обозрение.* 2018;(5):54-65. DOI: 10.20333/2500136-2018-5-54-65

DIFFERENTIATED SURGICAL TACTICS IN DEGENERATIVE DISEASES OF LUMBAR SPINE DEPARTMENT WITH THE USE OF PUNCTIONAL METHODS

V. A. Byvaltsev^{1,2,3,4}, A. A. Kalinin^{1,2}, A. K. Okoneshnikova^{1,2}, A. A. Irintsev¹

¹ Irkutsk state medical university, Irkutsk 664003, Russian Federation

² Road clinical hospital, Irkutsk-Passenger station of JSC Russian Railways, Irkutsk 664005, Russian Federation

³ Irkutsk Research Center Surgery and Traumatology, Irkutsk 664003, Russian Federation

⁴ Irkutsk state medical academy of postgraduate education, Irkutsk 664049, Russian Federation

The aim of the research is to analyze the results of differentiated surgical treatment of patients with degenerative diseases of lumbar spine with the use of puncture techniques.

Material and methods. The study included 841 patients who, after conducting puncture provocative techniques, were implemented with a differentiated surgical approach: in isolated discogenic pain syndrome (n = 215), puncture posterolateral laser nucleoplasty was performed; in isolated facet syndrome (n = 247) laser denervation of facet joint took place; in verification of combined clinical symptomatology (n = 379), a simultaneous operative intervention on intervertebral disc and facet joint was performed. To assess the result of surgical treatment, the level of pain by visual analogue scale (VAS) in the lumbar and lower extremities and the functional status according to ODI were studied, the remote satisfaction with the operation on Macnab scale and the development of perioperative complications were analyzed.

Results. A significant decrease in the severity of pain syndrome in lumbar spine and lower limbs was found, respectively: in I group from 61 mm (59; 72) to 16 mm (13; 17) ($p = 0.001$) and from 72 mm (65.84) to 17 mm (13; 20) ($p = 0.003$); in II group from 74 mm (63; 85) to 15 mm (12; 17) ($p = 0.005$) and from 62 mm (57; 69) to 16 mm (13) ($P = 0.002$), and from 76 mm (67, 89) to 14 mm (12; 17); and in III group, from 73 mm (64; 80) to 15.5 mm; 17) ($p = 0.005$); positive dynamics of functional status: in I group from 82 (76, 86) to 16 (12; 18) ($p = 0.007$), in II group from 72 (68; 76) to 16 (14; 18) ($p = 0.003$), in III group from 82 (80, 84) to 14 (12; 18) ($p = 0.004$); by Macnab subjective evaluation scale, in 18 months, there were predominantly excellent and good results in group I 107 (49.76 %) and 88 (40.93 %), respectively, in group II–111 (44.93 %) and 94 (38, 05 %) of cases, respectively, in group III–169 (44.59 %) and 133 (35.09 %) cases, respectively.

Conclusion. Differential surgical tactics, that have been chosen, according to VAS, allowed achieving in the early and distant postoperative periods a minimal level of pain syndrome in the lumbar and lower extremities, good functional status according to ODI and high degree of patient's satisfaction with the operation performed without any perioperative complications.

Key words: intervertebral disc, facet joint, protrusion of intervertebral disc, spondyloarthrosis, laser nucleoplasty, laser denervation.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Byvaltsev VA, Kalinin AA, Okoneshnikova AK, Irintsev AA. Differentiated surgical tactics in degenerative diseases of lumbar spine department with the use of functional methods. *Siberian Medical Review*.2018;(5):54-65. DOI: 10.20333/2500136-2018-5-54-65

Введение

Во всем мире каждое третье обращение к врачу происходит по причине острого или хронического болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника [1-3]. Хроническая рецидивирующая боль в пояснице, вызванная дегенеративными заболеваниями является одной из социально и экономически значимых проблем в здравоохранении [2, 3]. 80-90 % пациентов с острой болью в поясничном отделе позвоночника после проведения лечения имеют стойкий регресс болевого синдрома, а у остальных 10-20 % развивается хронический характер болевой симптоматики [4, 5].

В специализированной литературе указывается на то, что в дегенеративный каскад могут вовлекаться все анатомические структуры позвоночно-двигательного сегмента (ПДС): межпозвоноквый диск (МПД), дугоотростчатые суставы (ДС), связки, фасции, мышцы [3-5]. Это подтверждается использованием провокационных диагностических тестов с высокой частотой верификации истинного источника болевого синдрома [1-3].

Многими исследователями установлено, что дискогенный характер болевого синдрома регистрируется в 27-42 % случаев и связан с раздражением нервных окончаний, расположенных в наружной трети фиброзного кольца и пульпозного ядра [3-5]. В процессе дегенерации усиливается васкуляризация и увеличивается число болевых рецепторов в пульпозном ядре и замыкательных пластинах [4,5]. Инструментальная диагностика дискогенной боли затруднена отсутствием корреляции между сигналом от МПД по нейровизуализационным данным и морфологическими изменениями его микроструктуры [5]. В связи с чем, наиболее информативным методом дифференциальной диагностики, позволяющим установить

внутреннее повреждение МПД и воспроизвести дискогенный характер боли является провокационная дискография [4].

В 15-49 % случаев источниками болей в поясничном отделе позвоночника являются ДС [6-8]. Сложности в диагностике артрогенного характера болевого синдрома заключается в мультисегментарной иннервации ДС с вовлечением медиальной ветви дорзальной ветви одноименного и вышележащих спинно-мозговых корешков [1,6].

Кроме этого важно отметить, что дегенеративный процесс происходит параллельно в разных анатомических структурах ПДС, но не всегда равномерно [8, 9]. Также некоторые исследователи указывают на усугубление клинической симптоматики от ДС, после декомпрессии и снижения высоты МПД [10, 11]. При этом установлено, что последовательное применение пункционных методов хирургического лечения артрогенного болевого синдрома является эффективным способом лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника после манипуляций на МПД [12, 13]. Все вышеизложенное позволяет судить о частом сочетании дискогенного болевого синдрома и боли, генерируемые дегенеративными изменениями в ДС.

На сегодняшний день широко используются в нейрохирургической практике перкутанные методики хирургического лечения, направленные на предотвращение дальнейшей дегенерации МПД путем физического воздействия на его структуру и инвазивные методы лечения фасет-синдрома, способствующие радикальному устранению болевой импульсации от капсулы ДС. К первой группе манипуляций относят механические, тепловые (радиочастотная, лазерная, холодноплазменная нуклеопластика), химические (хемонуклеолизис, оксигеноозонотерапия,

спиртовые и стероидные терапии диска) и комбинированные воздействия [3, 4]. Основная цель подобных вмешательств – смещение коллагеновых волокон и закрытие микротрещин фиброзного кольца, а также деструкция эфферентных волокон типа С [10, 11, 14]. К пункционным методам лечения болевого синдрома от ДС относятся фасетопластика и пункционная термодеструкция медиальной ветви спинномозгового нерва (радиочастотная, лазерная), которые заключаются с одной стороны в восстановлении объема внутрисуставной жидкости с улучшением трофики суставного хряща, с другой – в термодеструкции медиальных ветвей спинномозгового нерва [1, 15, 16].

При обзоре специализированной литературы в подавляющем большинстве случаев, авторы рассматривают возникновение болевого синдрома, индуцируемого патологией МПД, как самостоятельного явления, несмотря на то, что в дегенеративный процесс могут вовлекаться и другие структуры ПДС [9, 11, 14]. Также не уделяется должного внимания дифференциальному хирургическому лечению дегенеративных заболеваний позвоночника, сопровождающихся некомпрессионными болевыми синдромами. Данная проблема усугубляется еще и тем, что на сегодняшний день до сих пор не определены клиничко-инструментальные показания к применению пункционных методов лечения при данной патологии, а также нет единой концепции лечения дискогенного, артрогенного болевых синдромов и их сочетания.

Изучение возможности дифференцированного использования пункционных методик при хирургическом лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника для определения оптимального объема вмешательства с объективной клинической эффективностью явилось побудительным моментом для выполнения данного исследования.

Целью исследования явилось проведение анализа результатов использования дифференцированной тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника при использовании пункционных методов лечения.

Материал и методы

В исследование включен 841 пациент, которые находились на лечении в центре Нейрохирургии НУЗ Дорожной клинической больницы на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД» в течение с 2012 по 2016 гг. Во всех случаях для изучения имеющихся клинических

проявлений и исследования возможности дифференцированной тактики хирургического лечения при использовании пункционных методов лечения применялись провокационные методики. Инвазивные диагностические тесты выполнялись в операционной с применением электронно-оптического преобразователя (ЭОП) (Siemens, Germany): манипуляции на МПД осуществляли из задне-бокового доступа с нагнетанием в полость диска 5-10 мл физиологического раствора и йодсодержащего водорастворимого контрастного вещества («Ультравист», Германия), воздействия в области ДС производились с помощью аппарата-генератора радиочастотного (Cosman RFG-1A, Germany) в режиме стимуляции.

Указанные манипуляции проводились при длительном не компрессионном болевом синдроме (более 8 недель) в поясничном отделе позвоночника и/или нижних конечностей. В исследование не включались пациенты с выраженными дегенеративными изменениями МПД (грыжи, сегментарная нестабильность) и ДС (артроз, стеноз позвоночного канала, спондилолистез), а также проведенными ранее открытыми оперативными вмешательствами, инфекционными и опухолевыми заболеваниями.

После проведения пункционных провокационных манипуляций и достоверной верификации клинической некомпрессионной симптоматики, пациентам исследуемых групп реализовывался дифференцированный хирургический подход:

- в случае изолированного дискогенного болевого синдрома (n=215) производилась пункционная заднебоковая лазерная нуклеопластика МПД;
- при изолированном фасет-синдроме (n=247) осуществлялась лазерная денервация ДС;
- при верификации сочетанной клинической симптоматики (n=379) проводилась симультанное оперативное вмешательство на МПД и ДС.

Методика пункционной заднебоковой лазерной нуклеопластики МПД заключалась в пункции МПД проводниковой иглой под контролем ЭОП в положении пациента на животе. После дискографии с положительным клиническим тестом, в проводниковую иглу устанавливали оптоволоконный световод и в импульсном режиме с энергией 3 Вт трехкратно продолжительностью 150 сек выполняли нуклеопластику МПД. В последующем в полость диска вводили 15 мг гидрокортизона и 2 мл 2 % раствора Лидокаина (рис. 1).

Лазерная денервация ДС осуществлялась в положении пациента на животе под интраоперационным рентгенологическим контролем ЭОП. После



Рисунок 1. Этапы проведения пункционной заднебоковой лазерной нуклеопластики МПД: а) интраоперационная дискография (ЭОП-контроль); б) внешний вид оптоволоконного световода, установленного в МПД через проводниковую иглу.

Figure 1. Stages of performing puncture posterolateral laser nucleoplasty of intervertebral disc: a) intraoperative discography (C-curve-control); b) appearance of fiber optic LED injected in intervertebral disc through needle-conductor.

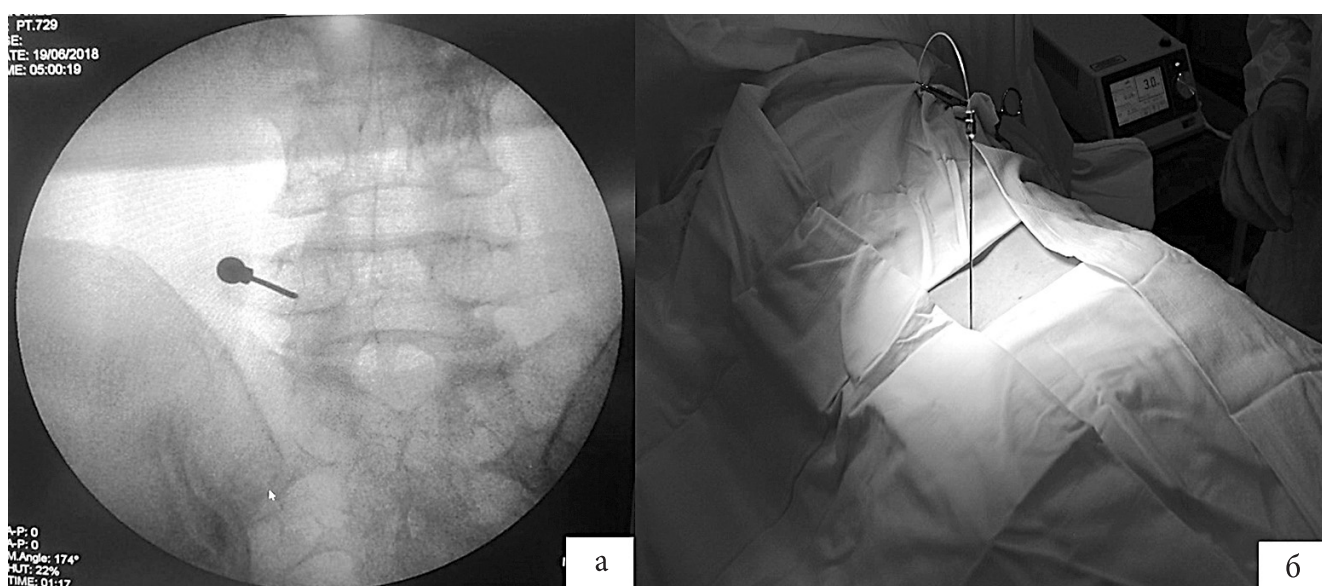


Рисунок 2. Этапы проведения лазерной денервации ДС: а) интраоперационный ЭОП-контроль положения проводниковой иглы; б) внешний вид оптоволоконного световода, установленного в проекции соединения поперечного отростка и ДС через проводниковую иглу.

Figure 2. Stages of laser denervation of facet joint: a) intraoperative C-curve control of needle-conductor; b) appearance of the fiber optic LED injected in the projection of transverse process and facet joint connection through needle-conductor.

установки проводниковой иглы в проекции соединения поперечного отростка и ДС, мандрен заменяли на оптоволоконный световод. В дальнейшем проводили лазерную деструкцию медиальной ветви спинномозгового корешка излучением лазера 970 нм, частотой 9 Гц и мощностью 3 Вт в суммарной дозе 100 Дж.

Затем в область денервации вводили 15 мг гидрокортизона и 2 мл 2 % раствора Лидокаина (рис. 2).

Все пациенты проходили комплексное предоперационное обследование, которое включало клинический анализ (оценка неврологического и ортопедического статусов) и инструментальную диагностику

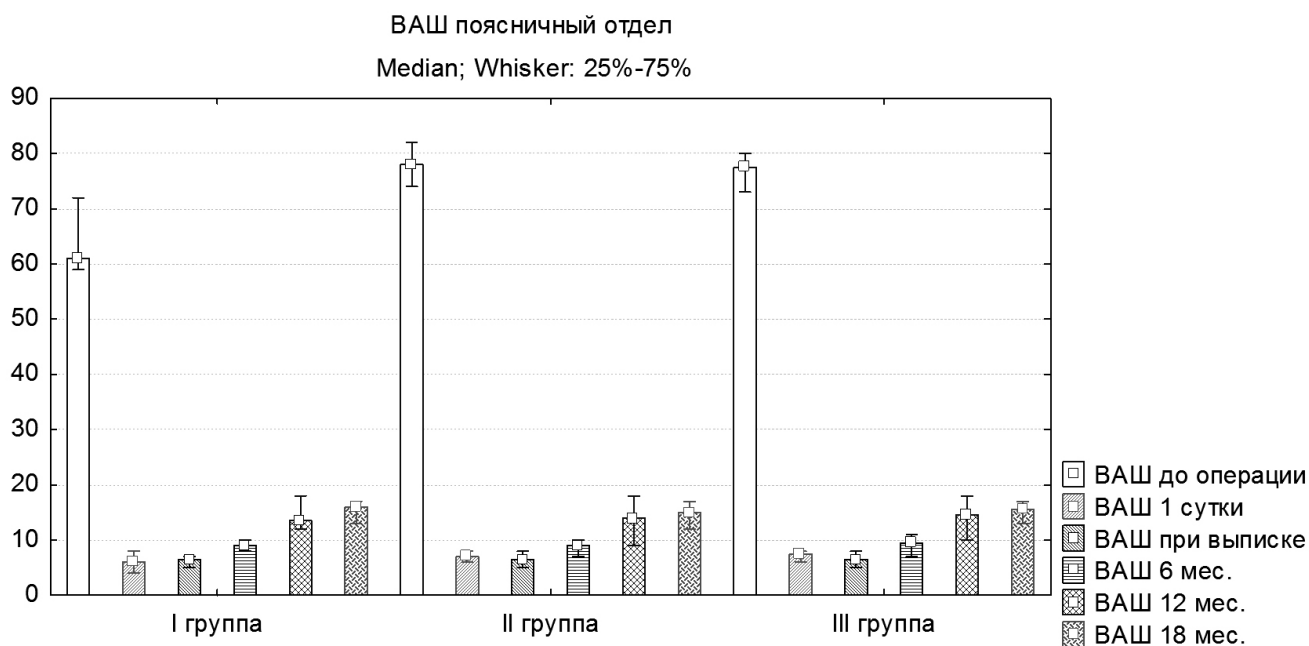


Рисунок 3. Динамика уровня болевого синдрома по ВАШ в поясничном отделе позвоночника у пациентов исследуемых групп.

Figure 3. Dynamics of pain syndrome level according to VAS in lumbar spine in patients of the studied groups.

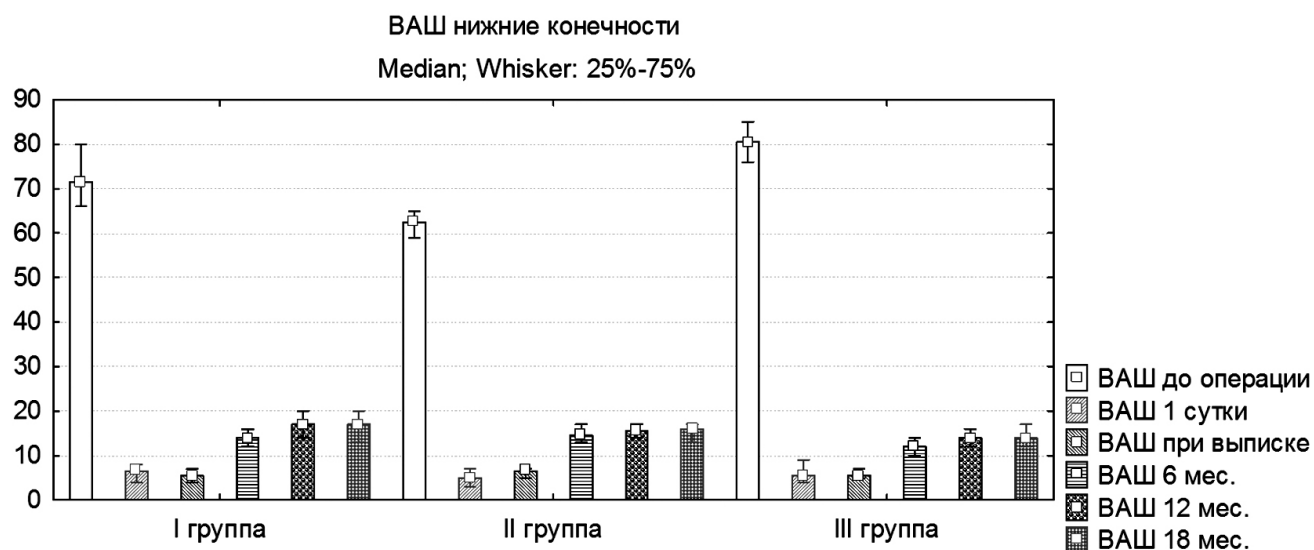


Рисунок 4. Динамика интенсивности болевого синдрома по ВАШ в нижних конечностях у пациентов исследуемых групп.

Figure 4. Dynamics of pain syndrome intensity according to VAS in the lower extremities in patients of the studied groups.

(поясничная рентгенография в прямой и боковой проекциях, а также с функциональными пробами, мульти-спиральная компьютерная (Bright Speed Edge, General Electric (USA)) и магнитно-резонансная томографии (1,5 T Magnetom Siemens Essenzal, Germany), стимуляционная электронейромиография нижних конечностей).

Для клинической оценки результата хирургического лечения изучался уровень болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в поясничном отделе и нижних конечностях и функциональный статус по ODI до операции, на 1 сутки после операции, при выписке, через 6, 12 и 18 месяцев после хирургического вмешательства. Также анализировали

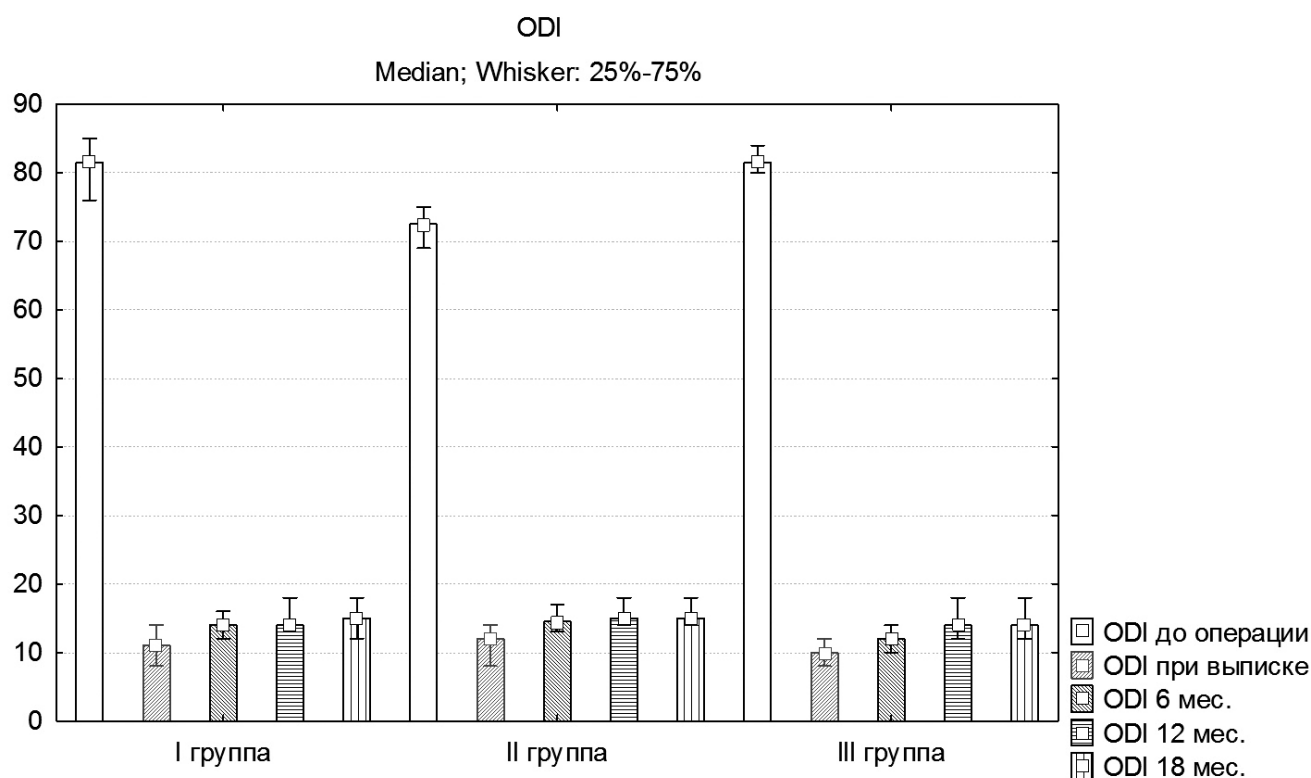


Рисунок 5. Динамика функционального статуса пациентов по ODI в исследуемых группах.
Figure 5. Dynamics of functional status of patients by ODI in the studied groups.

отдаленную удовлетворенность результатом оперативного лечения по шкале Masнаb и развитие периоперационных осложнений.

Статистическая обработка результатов исследования проведена на персональном компьютере с использованием прикладных программ обработки баз данных Microsoft Excel и Statistica 8,0. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовали критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности принят уровень $p < 0,05$. Полученные результаты представлены медианой, значениями 1 и 3 квартилей – Me ($Q_{25}; Q_{75}$). Использованы критерии непараметрической статистики: Краскела–Уоллиса (K-W) для межгруппового сравнения, критерий Вилкоксона (W) для зависимых выборок, хи-квадрат Пирсона (χ^2) для бинаминальных признаков.

Результаты и обсуждение

Общие характеристики пациентов исследуемых групп представлены в таблице. При анализе антропометрических и гендерных данных изучаемых пациентов статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$).

При анализе динамики выраженности болевого синдрома по ВАШ выявлено значимое уменьшение

интенсивности в поясничном отделе позвоночника: в I группе с 61 мм (59;72) до 16 мм (13;17) ($p=0,001$), во II группе с 74 мм (63;85) до 15 мм (12;17) ($p=0,005$), в III группе с 73 мм (64;80) до 15,5 мм (13;17) ($p=0,002$) (рис. 3).

Установлено значимое снижение интенсивности болевого синдрома в нижних конечностях у всех пациентов исследуемых групп соответственно: с 72 мм (65;84) до 17 мм (13;20) ($p=0,003$), с 62 мм (57;69) до 16 мм (13;17) ($p=0,002$), с 76 мм (67;89) до 14 мм (12;17) ($p=0,005$) (рис. 4).

При анализе значений ODI установлена значимая положительная динамика функционального состояния после осуществления оперативного лечения по сравнению с дооперационным значением: в I группе с 82 (76;86) до 16 (12;18) ($p=0,007$), во II группе с 72 (68;76) до 16 (14;18) ($p=0,003$), в III группе с 82 (80;84) до 14 (12;18) ($p=0,004$) (рис. 5).

При анализе отдаленных результатов лечения через 18 месяцев по шкале субъективной оценки Masнаb в I группе отмечены преимущественно отличные и хорошие результаты 107 (49,76 %) и 88 (40,93 %) соответственно, во II группе – в 111 (44,93 %) и 94 (38,05 %) случаях соответственно, в III группе – в 169 (44,59 %) и 133 (35,09 %) случаях соответственно, неудовлетворительных результатов не зарегистрировано.

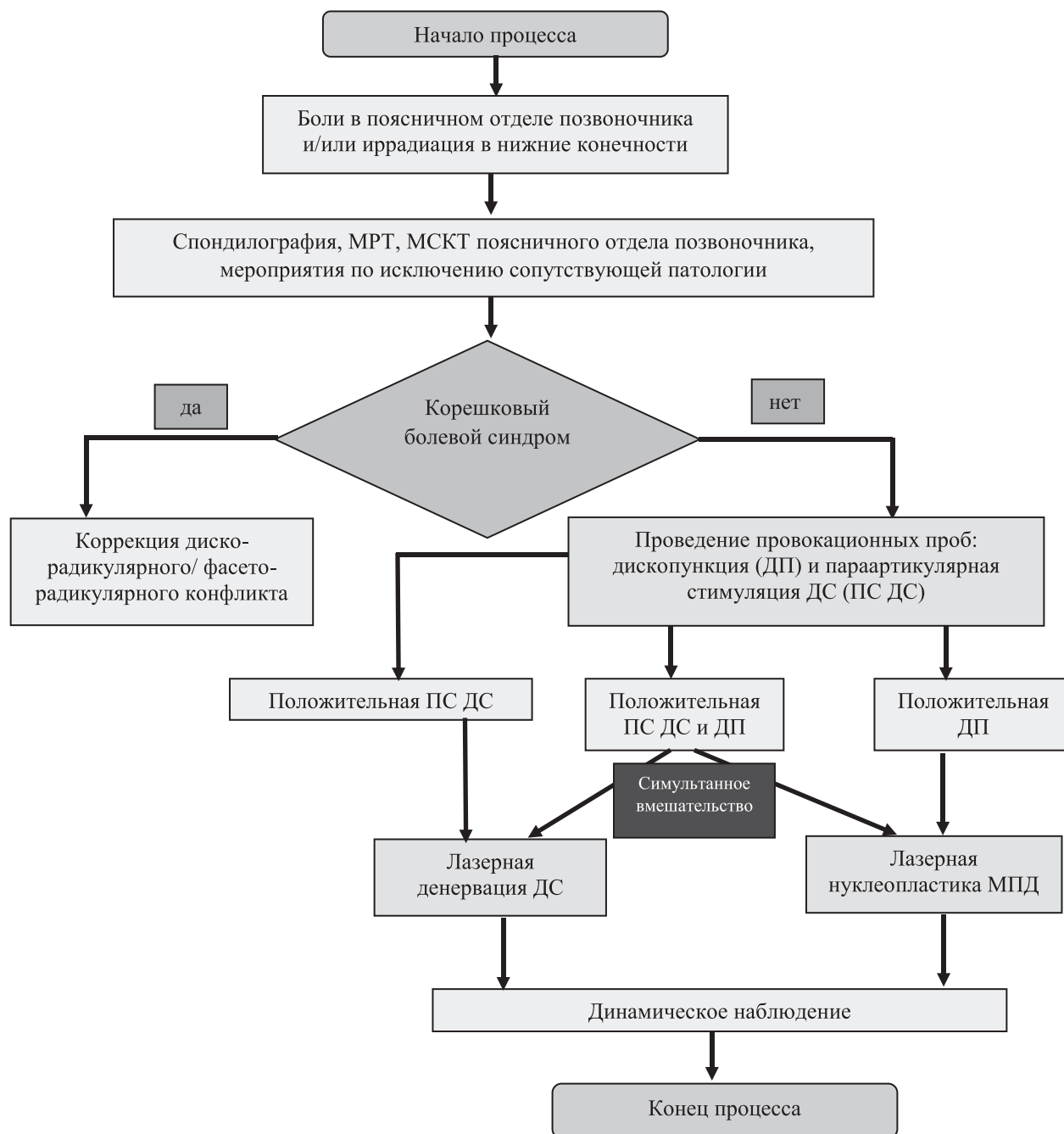


Рисунок 6. Алгоритм дифференцированной диагностики и лечения некомпрессионных поясничных болевых синдромов.

Figure 6. Algorithm for differentiated detection and treatment of uncomplicated lumbar pain syndromes.

В исследуемой серии пациентов не зарегистрировано неврологических, инфекционных и воспалительных осложнений после проведенных пункционных манипуляций.

У 5 пациентов (2 %) I группы и 13 пациентов (3 %) III группы при наличии протрузии МПД размером более 6 мм снижение болевого синдрома было незначительным, после проведения дополнительного курса консервативной терапии также не отмечено

значимого положительного эффекта. В данных случаях проведение микрохирургической дискэктомии способствовало стойкому клиническому улучшению.

У 2 пациентов (1 %) II группы и 6 пациентов (2 %) III группы в связи с наличием значимых дегенеративных изменений в ДС регресс болевого синдрома был нестойким, что потребовало повторного консервативного лечения. Учитывая отсутствие положительного

эффекта у данных пациентов купирование клинических проявлений достигнуто путем тотальной фасетэктомии и установки межтелового спондилодеза с транспедикулярной стабилизацией.

Таким образом, сформулирован дифференцированный алгоритм диагностики и лечения некомпрессионных поясничных болевых синдромов при использовании пункционных методик (рис. 6).

Минимизация хирургической агрессии при лечении дегенеративных заболеваний МПД и ДС поясничного отдела позвоночника реализуется повсеместным внедрением в клиническую практику перкутанных методов лечения [1-3, 12]. Одним из главных преимуществ данных методик является минимальный риск возникновения периоперационных осложнений, возможность ранней реабилитации пациентов и сокращение длительности стационарного лечения. Кроме этого, указанные хирургические методы позволяют обеспечить этапный подход к лечению дегенеративных заболеваний позвоночника с менее инвазивного способа, эффективная реализация которого возможна после предварительной инвазивной дифференциальной диагностики, имеющейся у пациента клинической симптоматики [4, 5, 9].

Впервые метод электротермической аннулопластики разработан в 1998 году и характеризовался введением термоэлектрода в полость МПД под рентгенологическим контролем [10,14]. При этом воздействии высокой температуры более 70° способствовало трансформации поврежденных отделов фиброзного кольца и разрушению ноцицептивных рецепторов МПД [5, 11]. В 2002 году в клиническую практику внедрен метод внутренней декомпрессии МПД – радиочастотная коагуляция [15]. В данном случае генерируемое при напряжении 120 Вт плазменное поле вызывало денатурацию коллагена II типа, что приводило к внутридисковой декомпрессии [14, 15].

Несмотря на то, что методики внутридисковых хирургических манипуляций используется около двух десятилетий, результаты их применения во многом противоречивы и зависят от предоперационного отбора пациентов. Так, Chen et al. при сравнительном анализе лазерной нуклеопластики МПД (n=32) и механической декомпрессии МПД (n=31) указывают на лучшие клинические результаты при лечении протрузий МПД в группе лазерной нуклеопластики. Снижение выраженности болевого синдрома в нижних конечностях по ВАШ в первой группе отмечено с 79 мм до 14 мм, во второй – с 79 мм до 39 мм., динамика функционального статуса по ODI в первой группе с 21,23±7,24 до 3,14 ± 2,03, во второй –

с 20,03 ± 6,0 до 7,93±3,93 [17]. S. Abrishamkar et al. провели рандомизированное исследование 200 пациентов с одноуровневой грыжей МПД, в первой группе выполнялась открытая дискэктомия, во второй – лазерная нуклеопластика. В отдаленном послеоперационном периоде отмечен сопоставимый регресс интенсивности болевых ощущений по ВАШ в среднем с 74 мм до 30 мм в первой группе, с 75 мм до 34 мм во второй (p=0,44) [18]. Коноваловым Н.А. сделан акцент на важность предоперационной оценки поперечного размера дискового выпячивания, также автор указывает о преимущественной эффективности нуклеопластики только при протрузиях МПД размерами до 5 мм [19].

Кроме имеющихся физических эффектов внутридисковых воздействий, Tramontana A. с соавт. изучив операционный материал пациентов, которые подверглись дискэктомии после предварительной лазерной нуклеопластики. Было установлено, что после лазерного излучения происходит биостимуляция ткани МПД с увеличением процессов окислительного фосфорилирования и ускоренной продукцией АТФ, что в последствии ведет к активной выработке мукополисахаридов и стимуляции образования эластичных волокон [20].

При анализе специализированной литературы указывается о редких случаях регистрации послеоперационных осложнений до 3 %, основными из которых являются локальная болезненность в области доступа, поверхностная инфекция, ожоги прилежащих тканей, аллергическая реакция на местные анестетики, спондилодисцит [15-17].

Способ термодеструкции медиальных ветвей спинномозгового нерва внедрен с 1957 года и заключался в термокоагуляции тканей в проекции ДС в течение 60-90 секунд электродом при температуре 60-80° под флюороскопическим контролем [21]. Многими исследователями анализировалась эффективность данной методики, но отдаленные клинические исходы являются неоднозначными. Так, Q. Zhou et al. произвели анализ 80 пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, в первой группе (n=40) выполнялась термодеструкция медиальной ветви спинномозгового нерва, во второй (n=40) – инъекция в ДС растворов Бетаметазона и Лидокаина. Установлены лучшие клинические исходы регресса болевого синдрома по ВАШ после термодеструкции медиальной ветви спинномозгового нерва: в первой группе снижение составило с 70 мм до 20 мм, во второй – с 67 мм до 58 мм [22]. И. В. Волков с соавт. произвели анализ результатов

хирургического лечения 47 пациентов с выраженным болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника методикой радиочастотной денервации ДС. Во всех случаях отмечено статистически значимое уменьшение средних показателей по ВАШ ($p < 0,01$) и ODI ($p < 0,01$), при этом уменьшение болевого синдрома более чем на 50 % отмечено у 29 (62,7 %) пациентов, у 9 (19,1 %) болевой синдром не регрессировал. При анализе неудовлетворительных результатов установлено, что в 2 случаях неправильно определен уровень оперативного вмешательства, в 3 диагностирован дискогенный болевой синдром, в 2 верифицировано поражение крестцово-подвздошных сочленений. На основании этого авторы пришли к выводу, что наиболее важным критерием для выполнения данной методики оперативного лечения является тщательный отбор пациентов с использованием инвазивных методов дифференциальной диагностики [23]. Проведенный метаанализ рандомизированных контролируемых исследований среди пациентов с фасет-синдромом на фоне артроза ДС, оперированных методом радиочастотной денервации медиальной ветви спинномозгового нерва свидетельствует о значительном уменьшении болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника [24]. При изучении данных мировой литературы частота развития осложнений перкутанной термодеструкции медиальной ветви спинномозгового нерва составляет около 1 %, наиболее часто выявляются чувствительные нарушения в области оперативного вмешательства, подкожные гематомы в проекции доступа, поверхностное инфицирование тканей, повреждение дурального мешка или спинно-мозгового корешка [5, 8, 13].

У пациентов с сочетанным артрогенными и дискогенными некомпрессионными болевыми синдромами целесообразно симультанное использование оперативного вмешательства на МПД и ДС, но результаты таких вмешательств изучены недостаточно. Так, А. В. Чертков с соавт. указывают на необходимость проведения новокаиновых блокад капсул ДС для дифференциальной диагностики до проведения лазерной и радиочастотной нуклеопластики для исключения или подтверждения артрогенной природы болевого синдрома и выполнения дополнительных манипуляций [25]. В исследовании А. А. Закирова с соавт. проведен анализ результатов лечения 139 пациентов с дегенеративными заболеваниями ДС и МПД, в первой группе ($n=46$) выполнялась радиочастотная денервация ДС, во второй ($n=44$) – чрескожная холодноплазменная нуклеопластика, в третьей ($n=49$) –

обе вышеуказанные методики применялись симультанно. Установлено в отдаленном периоде количество отличных результатов у 33 (71,7 %) пациентов первой группы, у 34 (77,3 %) пациентов второй группы и 37 (75,7 %) пациентов третьей группы, что подтверждает эффективность дифференцированного выбора методики хирургического вмешательства [26]. А. Н. Забродский с соавт. указывают на стойкий положительный клинический результат при правильном определении показаний к использованию изолированных методик и симультанных вмешательств на МПД и ДС в 97 % случаев [27].

В нашей клинической серии ($n=841$) установлено, что в большинстве случаев причиной развития клинической симптоматики являлись сочетанные болевые синдромы, исходящие одновременно из МПД и ДС (45,06 %), в 29,37 % случаев – ДС, в 25,56 % случаев – МПД. Все выполненные операции оказались высокоэффективными по регрессу выраженности дооперационного болевого синдрома и восстановлению функционального статуса как в раннем (при выписке), так и в отдаленном (в среднем 18 мес.) послеоперационных периодах, также отмечена высокая удовлетворенность результатом проведенной операций при отсутствии периоперационных осложнений. Мы считаем, что это объясняется обоснованным отбором пациентов для проведения оперативного вмешательства с учетом осуществления предоперационных провокационных проб и правильным техническим выполнением пункционных минимально-инвазивных хирургических манипуляций.

Заключение

Выбранная дифференцированная хирургическая тактика с учетом ведущих клинических симптомов, верифицированных провокационными пункционными способами, является перспективным направлением в минимально-инвазивной хирургии дегенеративных изменений поясничного отдела позвоночника.

Тщательный предоперационный подбор пациентов и выбор оптимального способа проведения пункционных хирургических методик позволил достичь в раннем и отдаленном послеоперационном периодах минимального уровня болевого синдрома по ВАШ в поясничном отделе и нижних конечностях, хороший функциональный статус по ODI и высокую степень удовлетворенности пациентов проведенной операцией при отсутствии периоперационных осложнений, связанных непосредственно с хирургическим вмешательством.

Литература/ References

1. Бывальцев ВА, Калинин АА, Оконешникова АК. Анализ клинической эффективности применения метода фасетопластики при лечении фасет-синдрома в поясничном отделе позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста. *Успехи геронтологии*. 2017; 30(1):84-91. [Byvaltsev VA, Kalinin AA, Okoneshnikova AK. Analysis of the clinical efficacy of the facetoplasty method in the treatment of facet syndrome in the lumbar spine in elderly and senile patients. *Advances In Gerontology*. 2017;30(1):84-91. (In Russian)]
2. Бывальцев ВА, Калинин АА, Оконешникова АК, Пестряков ЮЯ. Анатомо-физиологические особенности фасеточных суставов. Эволюция фасеточной фиксации при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова*. 2017;(3):56-62. [Byvaltsev VA, Kalinin AA, Okoneshnikova AK, Pestryakov YuYa. Anatomico-physiological features of the facet joints. Evolution of facet fixation in the treatment of patients with degenerative diseases of the lumbosacral spine. *Vestnik Travmatologii i Ortopedii Imeni N.N. Priorova*. 2017;(3):56-62. (In Russian)]
3. Belykh EG, Kalinin AA, Martirosyan NL, Kerimbayev TT, Theodore N, Preul MC, Byvaltsev VA. Facet joint fixation and ALIF, DLIF or TLIF for treatment of degenerative lumbar disc diseases: retrospective cohort study of a new minimally invasive technique. *World Neurosurgery*. 2018;(114):e959-e968. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.03.121
4. Бывальцев ВА, Колесников СИ, Белых ЕГ, Степанов ИА, Калинин АА, Бардонова ЛА, Судаков НП, Клименков ИВ, Никифоров СБ, Семенов АВ, Перфильев ДВ, Беспятовых ИВ, Антипина СЛ, Гиерс М, Прул М. Комплексный анализ диффузионного транспорта и микроструктуры межпозвонкового диска. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2017;164(8):255-260. [Byvaltsev VA, Kolesnikov SI, Belykh EG, Stepanov IA, Kalinin AA, Bardonova LA, Sudakov NP, Klimenkov IV, Nikiforov SB, Semenov AV, Perfil'ev DV, Bespyatykh IV, Antipina SL, Giers M, Prul M. Complex Analysis of Diffusion Transport and Microstructure of an Intervertebral Disk. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2017;164(2):223-228. (In Russian)]. DOI: 10.1007/s10517-017-3963-z
5. Дейниченко ЮК, Середа ДА, Ивахненко ДС. Лазерная деструкция медиальных ветвей задних корешков спинномозговых нервов в лечении фасет-синдрома позвоночника. *Украинский нейрохирургический журнал*. 2010;(3):18-20. [Deynichenko YuK, Sereda DA, Ivakhnenko DS. Laser destruction of the medial branches of the posterior root of the spinal nerves in the treatment of the facet syndrome of the spine. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2010;(3):18-20. (In Russian)]
6. Луцик АА, Колотов ЕБ. Диагностика и лечение спондилоартроза. *Хирургия позвоночника*. 2004;(1):55-59. [Lutsik AA, Kolotov EB. Diagnosis and treatment of spondylarthrosis. *Journal of Spine Surgery*. 2004;(1):55-59. (In Russian)]
7. Щедренок ВВ, Яковенко ИВ, Анিকেев НВ. Малоинвазивная хирургия дегенеративных заболеваний позвоночника. СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова; 2011. 435 с. [Shchedrenok VV, Yakovenko IV, Anikeev NV. Minimally invasive surgery of degenerative diseases of the spine. SPb.: RNHI It. Prof. A.L. Polenova; 2011. 435 p. (In Russian)]
8. Продан АА, Сиренко АА, Колесниченко ВА. Денервация суставов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2005;(3):78-86. [Prodan AA, Sirenko AA, Kolesnichenko VA. Denervation of the joints of the spine. *Journal of Spine Surgery*. 2005;(3):78-86. (In Russian)]
9. Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, Benyamin RM, Boswell MV, Buenaventura RM, Bryce DA, Burks PA, Caraway DL, Calodney AK, Cash KA, Christo PJ, Cohen SP, Colson J, Conn A, Corder H, Coubarous S, Datta S, Deer TR, Diwan S, Falco FJ, Fellows B, Geffert S, Grider JS, Gupta S, Hameed H, Hameed M, Hansen H, Helm S 2nd, Janata JW, Justiz R, Kaye AD, Lee M, Manchikanti KN, McManus CD, Onyewu O, Parr AT, Patel VB, Racz GB, Sehgal N, Sharma ML, Simopoulos TT, Singh V, Smith HS, Snook LT, Swicegood JR, Vallejo R, Ward SP, Wargo BW, Zhu J, Hirsch JA. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations. *Pain Physician*. 2013;16(2):49-283.
10. Bokov A, Perlmutter O, Aleynik A, Rasteryaeva M, Mlyavykh S. The potential impact of various diagnostic strategies in cases of chronic pain syndromes associated with lumbar spine degeneration. *Journal of Pain Research*. 2013;(6):289-96. DOI: 10.2147/JPR.S42646
11. Хижняк МВ, Педаченко ЮЕ, Танасейчук АФ, Крамаренко ВА. Микродискэктомия в сочетании с системой межостистой стабилизации при мультифакторной компрессии поясничного отдела позвоночника. *Украинский нейрохирургический журнал*. 2012;(3):27-30. [Khizhnyak MV, Pedachenko YuE, Tanaseichuk AF, Kramarenko VA. Microdiscectomy in combination with a system of interstitial stabilization with multifactor compression of the lumbar spine. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2012;(3):27-30. (In Russian)]

12. Бывальцев ВА, Калинин АА, Степанов ИА, Оконешникова АК. Дегенеративные заболевания дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника: диагностика и хирургическое лечение. Новосибирск: Наука; 2018. 208 с. [Byvaltsev VA, Kalinin AA, Stepanov IA, Okoneshnikova AK. Degenerative diseases of the articular lumbar spine joints: diagnosis and surgical treatment. Novosibirsk: Science; 2018. 208 p. (In Russian)]
13. Колотов ЕБ, Луцик АА, Миронов АВ, Алексеевский ИК. Роль рефлексорных синдромов спондилоартроза и остеохондроза в формировании постдискэктомического синдрома. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008;7(5-1):187-190. [Kolotov EB, Lutsik AA, Mironov AV, Alekseevsky IR. The role of reflex syndromes of spondylarthrosis and osteochondrosis in the formation of postdiscectomy syndrome. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2008;7(5-1):187-190. (In Russian)]
14. Vorobeychik Y, Stojanovic MP, McCormick ZL. Radiofrequency Denervation for Chronic Low Back Pain. *JAMA*. 2017;318(22):2254-2255. DOI:10.1001/jama.2017.16386
15. Gruber HE, Rhyne 3rd AL, Hansen KJ, Phillips RC, Hoelscher GL, Ingram JA, Norton HJ, Hanley EN Jr. Deleterious effects of discography radiocontrast solution on human annulus cell in vitro: changes in cell viability, proliferation, and apoptosis in exposed cells. *The Spine Journal*. 2012;12(4):329- DOI:10.1016/j.spinee.2012.02.003
16. Van Tilburg CW, Stronks DL, Groeneweg JG, Huygen FJ. Randomised sham-controlled double-blind multicentre clinical trial to ascertain the effect of percutaneous radiofrequency treatment for lumbar facet joint pain. *The Bone & Joint Journal*. 2016;98-B(11):1526-1533. DOI:1302/0301-620X.98B11.BJJ-2016-0379.R2
17. Chen L, Liu D, Zou L, Huang J, Chen J, Zou Y, Lai J, Chen J, Li H, Liu G. Efficacy of high intensity laser therapy in treatment of patients with lumbar disc protrusion: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(1):191-196. DOI:3233/BMR-170793
18. Abrishamkar S, Kouchakzadeh M, Mirhosseini A, Tabesh H, Rezvani M, Moayednia A, Ganjeifar B, Mahabadi A, Yousefi E, Kooshki AM. Comparison of open surgical discectomy versus plasma-laser nucleoplasty in patients with single lumbar disc herniation. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2015;20(12):1133-7. DOI:4103/1735-1995.172979
19. Коновалов НА, Шевелев ИН, Корниенко ВН, Зеленков ПВ, Исаев КА, Асютин ДС. Применение метода роботомассажной в хирургическом лечении дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2010; 74 (3): 10-15. [Konovalov NA, Shevelev IN, Kornienko VN, Zelenkov PV, Isaev KA, Asyutin DS. The use of robot assistance in surgical treatment of degenerative diseases of the lumbosacral spine. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2010; 74 (3): 10-15. (In Russian)]
20. Tramontana A, Sorge R, Page JCM. Laser biostimulation effects on intervertebral disks: histological evidence on intra-observer samples. Retrospective double-blind study. *Laser Therapy*. 2016;25(4):285-290. DOI:5978/islsm.16-OR-23
21. Leon JF, Ortiz JG, Fonseca EO. Radiofrequency neurolysis for lumbar pain using a variation of the original technique. *Pain Physician*. 2016;19(3):155-161.
22. Zhou Q, Zhou F, Wang L, Liu K. An investigation on the effect of improved X-rays-guided radiofrequency thermocoagulation denervation on lumbar facet joint syndrome. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2016;148:115-120. DOI:10.1016/j.clineuro.2016.07.018
23. Волков ВИ, Парфенов ВЕ, Карабаев ИШ. Опыт использования высокочастотной денервации фасеточных суставов в лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. *Нейрохирургия и неврология Казахстана*. 2012;(2-3):46. [Volkov VI, Parfenov VE, Karabaev ISH. Experience in the use of high-frequency denervation of facet joints in the treatment of degenerative diseases of the spine. *Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan*. 2012;(2-3):46. (In Russian)]
24. Chang HL, Chun KC, Chi HK. The efficacy of conventional radiofrequency denervation in patients with chronic low back pain originating from the facet joints: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Spine Journal*. 2017; (17):1770-1780. DOI:10.1016/j.spinee.2017.05.006
25. Чертков АК, Дубских АО. Радиочастотная и лазерная хирургия грыж поясничных дисков. *Хирургия позвоночника*. 2006;(3):59-63. [Chertkov AK, Dubskih AO. Radiofrequency and laser surgery of lumbar disc herniation. *Journal of Spine Surgery*. 2006,(3):59-63. (In Russian)]
26. Закиров АА, Древал ОН, Чагава ДА, Рынков ИП, Кузнецов АВ. Лечение спондилоартроза и дискоза поясничного отдела позвоночника комбинированными малоинвазивными методами. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2012;(2):18-22. [Zakirov AA, Dreval ON, Chagawa DA, Markov IP, Kuznetsov AV. Treatment of spondylarthrosis and disc lumbar spine with combined minimally invasive methods. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2012;(2):18-22. (In Russian)]

27. Забродский АН, Карп ВН, Вовненко СВ, Ми-
наев ВА. Использование лазерного излучения в ком-
плексном лечении дегенеративных заболеваний
позвоночника. *Лазерная медицина*. 2017;21(2):8-11.
[Zabrodsky AN, Karp VN, Vovnenko SV, Minaev VA. Use
of laser radiation in the complex treatment of degenerative
diseases of the spine. *Laser Medicine*. 2017;21(2):8-11.
(In Russian)]

Сведения об авторах

Бывальцев Вадим Анатольевич, д.м.н., профессор, Иркутский государственный
медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 664003, г. Иркутск, ул. Крас-
ного Восстания, д. 1; Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский;
адрес: Российская Федерация, 664005, г. Иркутск, ул. Боткина, д. 10; Иркутский на-
учный центр хирургии и травматологии; адрес: Российская Федерация, 664003, г. Ир-
кутск, ул. Борцов Революции, д. 1; Иркутская государственная медицинская академия
последипломного образования; адрес: Российская Федерация, 664079, г. Иркутск, ул.
Юбилейный микрорайон, д. 100; тел.: +7(395)2638528; e-mail: byval75vadim@yandex.ru,
<http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Калинин Андрей Андреевич, к.м.н., доцент, Иркутский государственный медицин-
ский университет; адрес: Российская Федерация, 664003, г. Иркутск, ул. Красного Вос-
стания, д. 1; Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский; адрес:
664005, г. Иркутск, ул. Боткина, д. 10; тел.: +7(983)6920498; e-mail: andrei_doc_v@mail.
ru, <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Оконешникова Алена Константиновна, аспирант, Иркутский государствен-
ный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 664003, г. Иркутск,
ул. Красного Восстания, д. 1; Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-

Пассажирский; адрес: 664005, г. Иркутск, ул. Боткина, д. 10; тел.: +7(983)4155608;
e-mail: alena-okoneshnikova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

Иринцев Аюр Александрович, клинический ординатор, Иркутский государствен-
ный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 664003, г. Иркутск, ул.
Красного Восстания, д. 1; тел.: +7(984)2700226; e-mail: aersonic@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6118-2608>

Author information

Vadim A. Byvaltsev, Dr.Med.Sci., professor, Irkutsk State Medical University; address:
1, Krasnogo vostaniya Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Road Clinical Hospital at St.
Irkutsk-Passenger; Address: 10, Botkina Str., Irkutsk, Russian Federation 664005; Irkutsk
Scientific Center for Surgery and Traumatology; Address: 1, Borcov Revolyutsii Str., Irkutsk,
Russian Federation 664003; Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education; Address:
100, Yubileyniy mikrodistr, Irkutsk, Russian Federation 664079; Phone: +7 (395) 2638528;
e-mail: byval75vadim@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Andrey A. Kalinin, Cand.Med.Sci., Irkutsk State Medical University; 1, Krasnogo vostaniya
Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Road Clinical Hospital at st. Irkutsk-Passenger ;
Address: 10, Botkina Str., Irkutsk, Russian Federation 664005; Phone: +7(983)6920498; e-mail:
andrei_doc_v@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Alena K. Okoneshnikova, graduate student, Irkutsk State Medical University; 1, Krasnogo
vostaniya Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Road Clinical Hospital at st. Irkutsk-Passenger
; Address: 10, Botkina Str., Irkutsk, Russian Federation 664005; Phone: +7(983)4155608; e-mail:
alena-okoneshnikova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

Ayur A. Irintsev, clinical resident, Irkutsk State Medical University; 1, Krasnogo vostaniya
Str., Irkutsk, Russian Federation 664003; Phone: +7(984)2700226; e-mail: aersonic@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-6118-2608>

Поступила 31.07.2018 г.
Принята к печати 11.09.2018 г.

Received 31 July 2018
Accepted for publication 11 September 2018