

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-27-34>© А.А. Калинин^{1,2}, А.К. Оконешникова^{1,2}, Ю.Я. Пестряков¹,
В.В. Шепелев¹, В.А. Бывальцев^{1,2,3*}

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НЕКОМПРЕССИОННЫХ ПОЯСНИЧНЫХ БОЛЕВЫХ СИНДРОМОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУНКЦИОННЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДИК

¹ Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия² Клиническая больница «РЖД-Медицина», Иркутск, Россия³ Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Иркутск, Россия

✉ *В.А. Бывальцев, Иркутский государственный медицинский университет, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, byval75vadim@yandex.ru

Поступила в редакцию 30 июня 2020 г. Исправлена 28 сентября 2020 г. Принята к печати 1 октября 2020 г.

Актуальность	Болевые синдромы, развивающиеся вследствие дегенерации поясничных сегментов позвоночника, являются значимой проблемой современной вертебрологии. Результаты применения дооперационных диагностических провокационных тестов зачастую противоречивы, в связи с чем регистрируется неоднозначная эффективность пункционных хирургических методик.
Цель	Разработать алгоритм клиничко-инструментальной диагностики некомпрессионных поясничных болевых синдромов для оптимизации использования пункционных хирургических методик.
Материал и методы	В исследование включено 923 пациента, к которым в период с 2012 по 2017 г. были применены провокационные диагностические методики на межпозвонковом диске (МПД) и дугоотростчатых суставах (ДС). С учетом клинических и инструментальных данных проведены: в 1-й группе (n = 246) – лазерная нуклеопластика МПД, во 2-й (n = 287) – лазерная денервация ДС, в 3-й (n = 390) – одномоментное использование лазерного воздействия на МПД и ДС. Анализировали динамику уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и качество жизни с использованием анкеты SF-36.
Результаты	При выполнении провокационных диагностических тестов зарегистрировано минимальное количество неблагоприятных последствий: в 1-й группе – 3,2%, во 2-й – 2,4% и в 3-й – 2,1% случаев. После проведения пункционных методов хирургического лечения отмечено значимое стойкое снижение выраженности дооперационного болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника (p = 0,002, p = 0,005 и p = 0,004 соответственно) и в нижних конечностях (p = 0,003, p = 0,001 и p = 0,005 соответственно). Также установлено значительное улучшение физического и психологического компонентов здоровья в 1-й (p = 0,02 и p = 0,01 соответственно), во 2-й (p = 0,01 и p = 0,03 соответственно) и 3-й (p = 0,03 и p = 0,02 соответственно) группах.
Выводы	При наличии нейровизуализационных параметров МПД по С. Pfitzmann III–IV ст. и размера протрузии 4–6 мм, минимальных дегенеративных изменений в ДС по А. Fujiwara I–II ст. и D. Weishaupt I–II ст., а также положительной дископункционной пробы возможно выполнение лазерной нуклеопластики. В случае выявления нейровизуализационных данных МПД по С. Pfitzmann I–II ст. и размера протрузии менее 4 мм, умеренно выраженных дегенеративных изменений в ДС по А. Fujiwara II–III ст. и D. Weishaupt II–III ст., а также положительной параартикулярной стимуляции ДС показано выполнение лазерной денервации ДС. При определении по нейровизуализационным данным умеренно выраженных дегенеративных изменений в МПД по С. Pfitzmann более III ст. и размера протрузии 4–6 мм, а также дегенерации ДС по А. Fujiwara более II ст. и D. Weishaupt более II ст., положительной дископункционной пробы и параартикулярной стимуляции ДС целесообразно выполнение симультанного оперативного вмешательства в объеме лазерной нуклеопластики МПД и лазерной денервации ДС.
Ключевые слова:	протрузия межпозвонкового диска, артроз дугоотростчатых суставов, поясничный отдел позвоночника, псевдорадикулярный синдром, лазерная нуклеопластика, лазерная денервация.
Цитировать:	Калинин А.А., Оконешникова А.К., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В., Бывальцев В.А. Разработка алгоритма клиничко-инструментальной диагностики некомпрессионных поясничных болевых синдромов для оптимизации использования пункционных хирургических методик. <i>Инновационная медицина Кубани</i> . 2020;(4):27–34. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-27-34



Статья доступна по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

© **Andrei A. Kalinin**^{1,2}, **Alyona K. Okoneshnikova**^{1,2}, **Yuri Ya. Pestryakov**¹,
Valeriy V. Shepelev¹, **Vadim A. Byvaltsev**^{1,2,3*}

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR THE CLINICAL AND INSTRUMENTAL DIAGNOSIS OF NON-COMPRESSION LUMBAR PAIN SYNDROMES TO OPTIMIZE THE USE OF PUNCTURE SURGICAL TECHNIQUES

¹ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

² Railway Clinical Hospital, Irkutsk, Russian Federation

³ Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, Russian Federation

✉ *Vadim A. Byvaltsev, Irkutsk State Medical University, ul. Krasnogo Vosstaniya, 1, Irkutsk, 664003, byval75vadim@yandex.ru

Received: 30 June 2020. Received in revised form: 28 September 2020. Accepted: 1 October 2020.

- Background** Pain syndromes developing as a result of degeneration of the lumbar segments of the spine constitute a significant problem in modern vertebratology. The results of the application of preoperative diagnostic provocative tests are contradictory, and therefore the mixed effectiveness of puncture surgical techniques is recorded.
- Objective** To develop an algorithm for the clinical and instrumental diagnosis of non-compression lumbar pain syndromes to optimize the use of puncture surgical techniques.
- Material and Methods** The study included 923 patients who underwent provocative diagnostic techniques on the intervertebral disk (IVD) and the arched joints (AJ) between 2012 and 2017. Taking into account clinical and instrumental data, the following are made: in group I (n=246) – laser IVD nucleoplasty, in group II (n = 287) – laser denervation of FJ, in group III (n = 390) – simultaneous use of laser exposure to IVD and AJ. We analyzed the dynamics of the level of pain in the lumbar spine and lower extremities according to The Visual Analogue Scale and quality of life according to The Short Form-36 (SF-36) questionnaire.
- Results** When performing provocative diagnostic tests, the minimum number of adverse effects was recorded: 3.2% in group I, 2.4% in group II, and 2.1% in group III. After puncture methods of surgical treatment, a significant persistent decrease in the severity of preoperative pain was observed both in the lumbar spine (p = 0.002, p = 0.005 and p = 0.004, respectively) and in the lower extremities (p = 0.003, p = 0.001 and p = 0.005, respectively). A significant improvement in the physical and psychological components of health was also established in group I (p = 0.02 and p = 0.01, respectively), in group II (p = 0.01 and p = 0.03, respectively) and group III (p = 0.03 and p = 0.02, respectively).
- Conclusion** In the presence of neuroimaging parameters of IVD according to C. Pfirrmann III–IV and protrusion size 4–6 mm, minimal degenerative changes in the AJ according to A. Fujiwara I–II and D. Weishaupt I–II, as well as a positive disruption test, it is possible to perform laser nucleoplasty. In case of detection of neuroimaging data of IVD according to C. Pfirrmann I–II and protrusion size less than 4 mm, moderately pronounced degenerative changes in the AJ according to A. Fujiwara II–III and D. Weishaupt II–III, as well as positive paraarticular stimulation of AJ, laser denervation of AJ is recommended. When determining, according to neuroimaging data, moderate degenerative changes in IVD according to C. Pfirrmann over III and protrusion size 4–6 mm, as well as degeneration of AJ according to A. Fujiwara more than II and D. Weishaupt more than II, positive of samples and paraarticular stimulation of AJ, it is advisable to perform simultaneous surgical intervention in the volume of laser IVD nucleoplasty and laser denervation of AJ.
- Keywords:** protrusion of the intervertebral disc, arthrosis of the arched joints, lumbar spine, pseudoradicular syndrome, laser nucleoplasty, laser denervation.
- Cite this article as:** Kalinin A.A., Okoneshnikova A.K., Pestryakov Yu.Ya., Shepelev V.V., Byvaltsev V.A. Development of an algorithm for the clinical and instrumental diagnosis of non-compression lumbar pain syndromes to optimize the use of puncture surgical techniques. *Innovative Medicine of Kuban.* 2020;(4):27–34. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-27-34>

ВВЕДЕНИЕ

Дегенеративные заболевания поясничного отдела позвоночника считаются одной из главных социально значимых проблем современного здравоохранения [1]. У большинства пациентов клиническая симптоматика при наличии вертеброгенной патологии проявляется некомпрессионными поясничными болевыми синдромами [2].

Учитывая отсутствие единой предоперационной лечебно-диагностической тактики, направленной на определение ведущего морфологического субстрата

неврологических проявлений, клинические исходы использования пункционных хирургических технологий являются противоречивыми [3, 4]. Так, наличие болевого синдрома в спине с иррадиацией в нижние конечности может быть обусловлено псевдорадикулярным компонентом [5–7]. Кроме того, в подавляющем числе случаев проведения чрескожных диагностических тестов, таких как дискография или блокада дугоотростчатых суставов (ДС), регистрируются ложноположительные результаты [2, 7]. Также оценка эффективности вышеописанных провокационных тестов является пре-

имущественно субъективной, их результаты интерпретируются группами авторов по-разному [8–10].

Лазерная нуклеопластика межпозвонковых дисков (МПД) и лазерная денервация ДС являются достаточно эффективными способами хирургического лечения поясничных некомпрессионных болевых синдромов [11, 12]. При этом некоторые авторы демонстрируют низкую результативность указанных минимально инвазивных хирургических методик [9, 13]. Это преимущественно связано с тем, что большинство исследований описывают эффективность отдельно взятой пункционной методики без оценки влияния комплексного лечебно-диагностического алгоритма на клинический результат.

Изучение возможных эффектов различных дооперационных диагностических подходов для определения оптимальной хирургической тактики при лечении пациентов с некомпрессионными поясничными болевыми синдромами легло в основу данного исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать алгоритм клинико-инструментальной диагностики некомпрессионных поясничных болевых синдромов для оптимизации использования пункционных хирургических методик.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективно изучены данные 923 пациентов центра нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск), к которым в 2012–2017 гг. для верификации характера клинической симптоматики и определения возможной хирургической тактики при наличии некорешковых болевых синдромов были применены провокационные пункционные диагностические методики. Исследование одобрено решением этического комитета ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, протокол № 1 от 15.12.2017 г.

Во всех случаях осуществляли комплекс клинических и инструментальных диагностических мероприятий с применением поясничной спондилографии, магнитно-резонансной (МРТ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ).

Показанием к отбору для выполнения провокационных проб являлся продолжительный (свыше 8 недель) рецидивирующий болевой псевдорадикулярный синдром в поясничном отделе и/или нижних конечностях. Критериями исключения считали наличие у пациента значимого спондилоартроза, стеноза позвоночного канала, спондилолистеза, сегментарной нестабильности, предшествующие оперативные вмешательства, компрессионный корешковый синдром, инфекционный и опухолевый процесс.

Проведение инвазивных манипуляций осуществлялось с использованием электронно-оптического преобразователя в операционной. Доступ к МПД производился из заднебоковой проекции с введением 2–5 мл контрастного вещества «Ультравист» (Германия). Для стимуляции ДС применяли аппарат Cosman RFG-1A (Германия). Вышеописанные провокационные тесты необходимы были для воспроизведения характерной для пациента клинической симптоматики.

С учетом выявленных неврологических проявлений выделено 3 группы исследования: 1-я – с изолированным дискогенным болевым синдромом ($n = 246$); 2-я – с изолированным фасет-синдромом ($n = 287$); 3-я – с сочетанной дискогенной и артрогенной клинической симптоматикой ($n = 390$). В каждой из групп изучали характер и интенсивность воспроизводимого болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и нейровизуализационные данные морфологических изменений в позвоночно-двигательных сегментах (ПДС).

С учетом имеющихся клинических и инструментальных данных выполнялся персонифицированный подход к использованию пункционных хирургических методик: в 1-й группе ($n = 246$) применялась лазерная нуклеопластика МПД, во 2-й ($n = 287$) – лазерная денервация ДС, в 3-й ($n = 390$) – одномоментное использование лазерного воздействия на МПД и ДС.

После выполнения минимально инвазивного оперативного лечения анализировали динамику: 1) уровня болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях по ВАШ до операции, при выписке, через 6, 12 и 24 месяца после операции и 2) качество жизни по анкете SF-36 (физический и психологический компоненты здоровья) до операции и через 24 месяца после операции.

Статистический анализ базы данных выполнен при использовании программы Statistica 8.0. Характер распределения основывался на тестах Шапиро – Уилка, Колмогорова – Смирнова и Лилефорса. Учитывая наличие по указанным тестам достоверных отличий ($p < 0,05$), распределение считали отличным от нормального, в связи с чем оценка значимости различий выборочных совокупностей производилась по критериям непараметрической статистики. Различия считались значимыми при уровне $p < 0,05$. Полученные результаты представлены медианой, значениями 1-го и 3-го квартилей – Me (Q25; Q75). Для сравнительного анализа полученных значений использованы критерий Краскела – Уоллиса и критерий Вилкоксона для непараметрических данных, критерий χ^2 для биномиальных знаков.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1-й группе медиана возраста составила 45 лет (от 33 до 57 лет), соотношение мужчин и женщин 1:2, индекс массы тела (ИМТ) верифицирован в среднем 25,2 кг/м² (от 23,4 до 28,1 кг/м²). Во 2-й группе медиана возраст-

Таблица 1
Распределение исследуемых пациентов по виду и интенсивности болевого синдрома

Table 1
The distribution of the patients by type and intensity of pain

Вид болевого синдрома	1-я группа (n = 246)		2-я группа (n = 287)		3-я группа (n = 390)	
	п, %	Уровень боли по ВАШ, мм	п, %	Уровень боли по ВАШ, мм	п, %	Уровень боли по ВАШ, мм
Люмбалгия	98 (39,8)	72 (62; 75)	287 (100)	75 (64; 85)	371 (95,1)	76 (73; 80)
Ишиалгия	246 (100)	71,5 (65; 84)	82 (28,6)	62,5 (57; 69)	369 (94,6)	79 (76; 87)

та составила 49 лет (от 34 до 65 лет), соотношение мужчин и женщин 1:2, ИМТ верифицирован в среднем 26,2 кг/м² (от 23,2 до 29,1 кг/м²). В 3-й группе медиана возраста составила 51 год (от 37 до 66 лет), соотношение мужчин и женщин 1:2, ИМТ верифицирован в среднем 26,7 кг/м² (от 23,5 до 28,6 кг/м²). Статистически значимых различий по возрасту (p = 0,72), полу (p = 0,81) и ИМТ (p = 0,55) между группами не выявлено.

При анализе частоты развития болевого синдрома в зависимости от локализации выполняемых манипуляций установлено, что в подавляющем большинстве симптоматичными уровнями были сегменты LIV–LV и LV–SI (более 60%) у всех исследуемых групп пациентов.

Анализ степени выраженности и особенностей клинической симптоматики при проведении провокационных проб показан в таблице 1.

Распределение исследуемых пациентов по характеру рефлекторных синдромов представлено в таблице 2.

Изучение структурных изменений в переднем (МПД) и заднем (ДС) опорных комплексах по результатам МРТ и МСКТ исследований отражено в таблице 3. Анализ нейровизуализационных параметров показал наличие преимущественно умеренной степени выраженности дегенеративных изменений в МПД и ДС.

При исследовании размеров дисковых протрузий установлено, что статистически значимо больший размер выпячивания верифицировался в 1-й и 3-й исследуемых группах и составил 4,7 (3,6; 5,3) и 4,9 (3,8; 5,7) мм соответственно, во 2-й группе отмечен размер 3,1 (2,6; 3,5) мм (p = 0,02).

После применения пункционных диагностических методик выявлено сопоставимое число периоперационных осложнений (p = 0,37): в 1-й группе 7 (3,2%) случаев (клинически подтвержденное повреждение спинномозгового корешка (1), инфицирование послеоперационной раны (1), спондилодисцит (1), прогрессирование дегенеративных изменений МПД (2), рецидив болевого синдрома менее чем через 1 месяц (2)); во 2-й группе 6 (2,4%) случаев (инфицирование послеоперационной раны (1), прогрессирование дегенеративных изменений ДС (1), рецидив болевого синдрома менее чем через 1 месяц (4)); в 3-й группе

Таблица 2
Характеристика рефлекторно-болевого синдрома у исследуемых пациентов, n (%)

Table 2
Characteristics of reflex pain syndromes in the patients, n (%)

Рефлекторные синдромы	1-я группа (n = 246)	2-я группа (n = 287)	3-я группа (n = 390)
Местные болевые	246 (100)	287 (100)	390 (100)
Отраженные болевые	242 (98,4)	268 (93,4)	328 (84,1)
Миодистонические	168 (68,3)	204 (71,1)	196 (50,2)
Миосклеротомные или дистрофические	115 (46,7)	194 (67,6)	301 (77,2)

Таблица 3
Данные о нейровизуализационных параметрах пациентов исследуемых групп, n (%)

Table 3
Data on neuroimaging parameters of patients of the groups, n (%)

Критерий	Степень	1-я группа (n = 246)	2-я группа (n = 287)	3-я группа (n = 390)
Pfirrmann C., 2001 [14]	I	–	–	–
	II	21 (8,5)	179 (62,4)	28 (7,2)
	III	121 (49,2)	90 (31,3)	159 (40,8)
	IV	104 (42,3)	18 (6,3)	203 (52)
	V	–	–	–
Fujiwara A., 2000 [15]	I	129 (52,4)	6 (2,1)	7 (1,8)
	II	106 (43,1)	121 (42,2)	169 (43,3)
	III	11 (4,5)	160 (55,7)	214 (54,9)
	IV	–	–	–
Weishaupt D., 1999 [16]	I	122 (50)	12 (4)	13 (3,4)
	II	105 (44)	124 (44)	160 (41)
	III	19 (6)	148 (51)	209 (53,6)
	IV	–	3 (1)	8 (2)

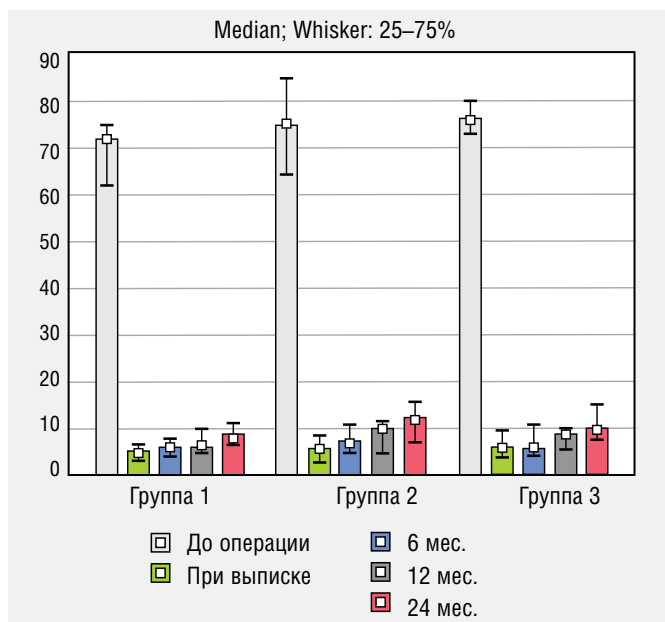


Рисунок 1. Изменение выраженности уровня боли в поясничном отделе по визуально-аналоговой шкале в исследуемых группах пациентов

Figure 1. Change in the severity of pain in the lumbar spine according to The Visual Analogue Scale in the studied groups of patients

8 (2,1%) случаев (клинически подтвержденное повреждение спинномозгового корешка (1), инфицирование послеоперационной раны (1), спондилодисцит (2), прогрессирование дегенеративных изменений МПД (2), рецидив болевого синдрома менее чем через 1 месяц (2)). Во всех случаях проведение дополнительных лечебных мероприятий консервативного характера позволило купировать имеющуюся симптоматику. Таким образом, верифицировано минимальное количество периоперационных осложнений, что подтверждает безопасность применяемых методик.

С учетом характера выявленных болевых синдромов проведены изолированные или симультанные пункционные хирургические вмешательства, в результате выполнения которых во всех исследуемых группах отмечено значимое стойкое снижение выраженности дооперационного болевого синдрома как в поясничном отделе позвоночника – с 72 (62; 75) до 8,5 (7; 11) мм ($p = 0,002$) в 1-й группе, с 75 (64; 86) до 12 (7; 16) мм ($p = 0,005$) во 2-й, с 76 (73; 80) до 10 (8; 15) мм ($p = 0,004$) в 3-й (рис. 1), так и в нижних конечностях – с 71,5 (65; 84) до 8,5 (6; 11) мм ($p = 0,003$) в 1-й группе, с 62,5 (57; 69) до 10,5 (6; 15) мм ($p = 0,001$) во 2-й, с 79 (76; 87) до 9 (8; 14) мм ($p = 0,005$) в 3-й (рис. 2).

При изучении параметров качества жизни по анкете SF-36 установлено значимое улучшение физического и психологического компонентов здоровья в 1-й ($p = 0,02$ и $p = 0,01$ соответственно), во 2-й ($p = 0,01$ и $p = 0,03$ соответственно) и 3-й ($p = 0,03$ и $p = 0,02$ соответственно) группах (рис. 3).

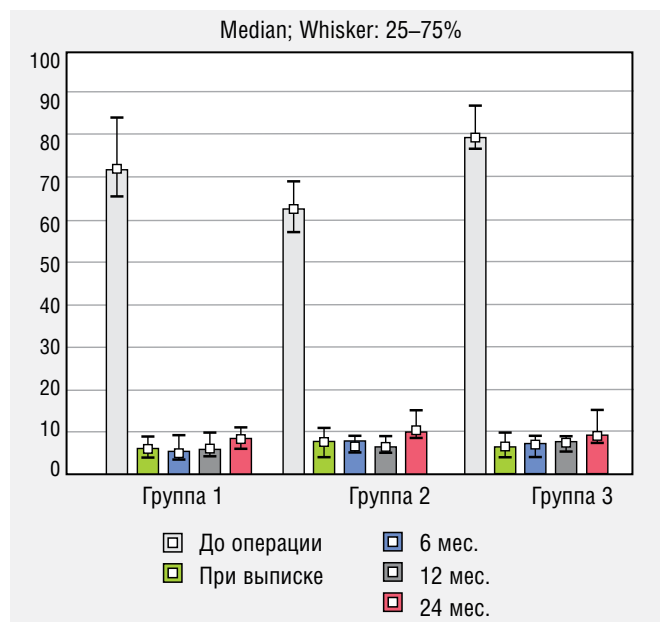


Рисунок 2. Изменение выраженности уровня боли в нижних конечностях по визуально-аналоговой шкале в исследуемых группах пациентов

Figure 2. Change in the severity of pain in the lower extremities according to The Visual Analogue Scale in the studied groups of patients

В результате дифференцированного использования пункционных хирургических методик достигнута высокая отдаленная эффективность предоперационной клинико-инструментальной диагностики некомпрессионных поясничных болевых синдромов по динамике уровня болевого синдрома и качества жизни. Разработан алгоритм тактики лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного

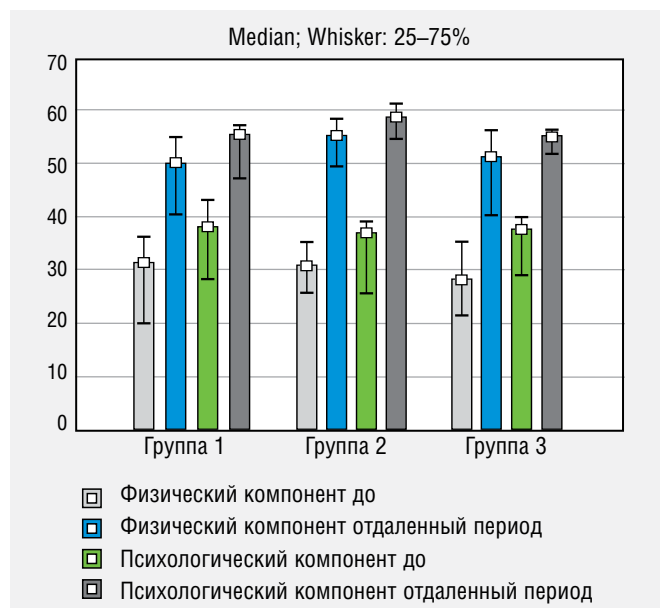


Рисунок 3. Изменение параметров качества жизни по опроснику SF-36 в исследуемых группах пациентов
Figure 3. Change in quality of life parameters according to The SF-36 questionnaire in the studied patient groups

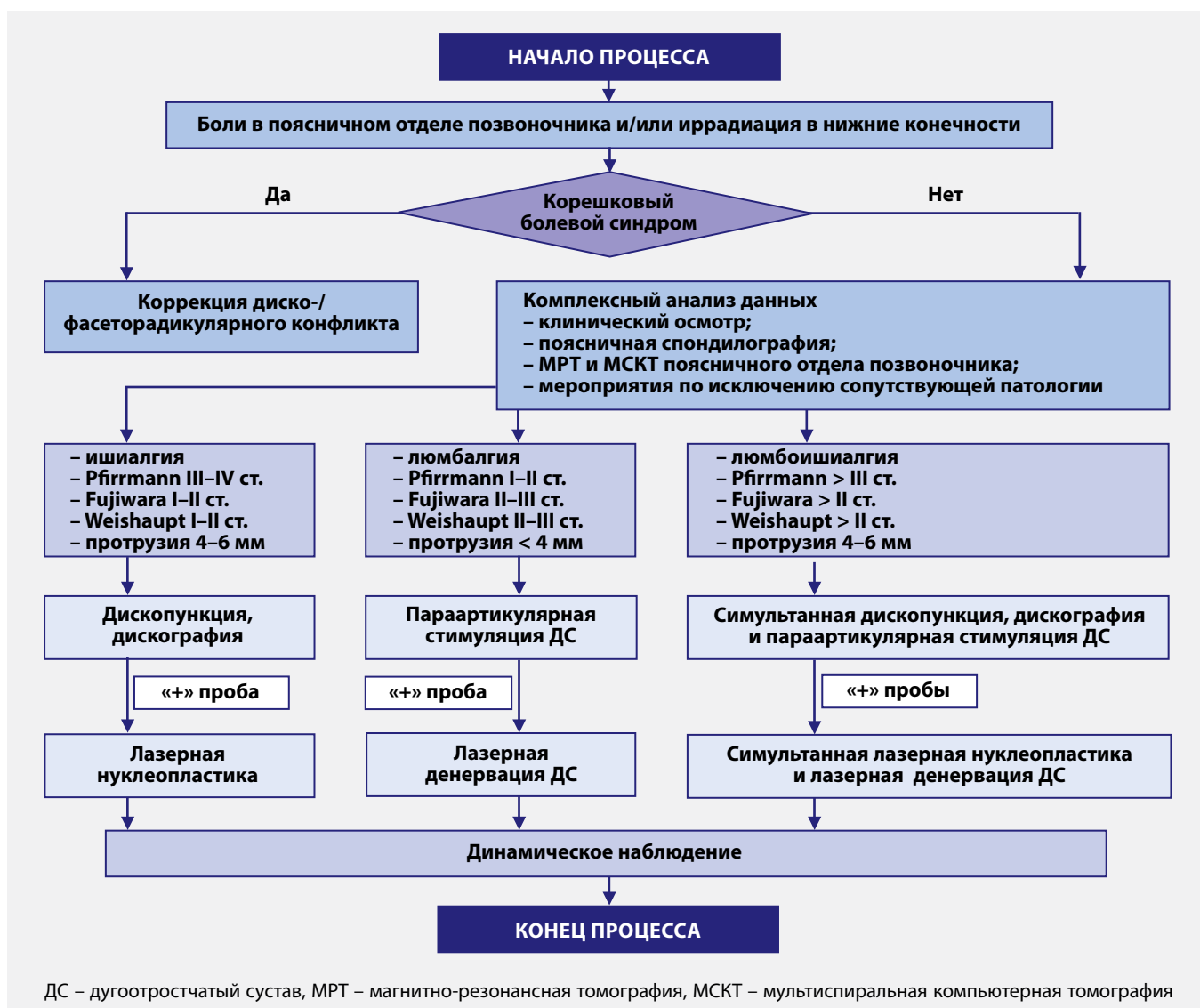


Рисунок 4. Алгоритм дифференцированного использования пункционных хирургических методик с учетом предоперационной клиничко-инструментальной диагностики некомпрессионных форм дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника

Figure 4. An algorithm for the differential use of puncture surgical techniques, taking into account the preoperative clinical and instrumental diagnosis of non-compression forms of degenerative diseases of the lumbar spine

отдела позвоночника с учетом индивидуальных неврологических проявлений и морфологических изменений опорных элементов ПДС (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Клиничко-инструментальный поиск доминирующего патоморфологического субстрата вертеброгенного болевого синдрома сопряжен с определенными сложностями. Это связано преимущественно с тем, что анатомические структуры, составляющие ПДС, имеют сходную сегментарную иннервацию [2, 3, 10]. Общепринятым считается мнение об обязательном использовании диагностических провокационных тестов для определения тактики лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника [6, 7]. Так, в некоторых случаях неврологическая

симптоматика болевого синдрома дискогенного генеза может быть некорректно расценена как клинические проявления фасет-синдрома при патологии ДС, что повлечет за собой неправильную лечебную тактику. Помимо этого, на эффективность проведения минимально инвазивных чрескожных хирургических вмешательств при дегенерации МПД и ДС воздействуют нередкие ложноположительные тестовые реакции [7, 17].

Считается, что наиболее частой причиной некомпрессионных поясничных болевых синдромов является патология ДС [2, 4]. Несмотря на это, тактико-хирургические подходы, дифференцирующие дискогенное и артрогенное происхождение клинической симптоматики, на сегодняшний день отсутствуют. Кроме того, в специализированной литературе имеются указания о минимальных рисках развития

неблагоприятных последствий, связанных с воздействием на параартикулярную область ДС поясничного отдела и о высокой частоте спондилодисцита с прогрессированием степени дегенерации МПД после проведения дископункции с дискографией [5, 17, 18].

Учитывая частую регистрацию ложноположительных результатов (25–40%), в настоящее время остается спорным вопрос о значимости методики дискографии ввиду ее субъективности [11, 17, 18]. Такая верификация наиболее распространена у пациентов с длительными хроническими соматическими и психосоматическими болевыми синдромами [12]. Отмечено, что частота ложноположительного результата дискографии варьирует от 9,7 до 32% [5, 17].

Для определения клинически значимых дегенеративных заболеваний ДС основным способом диагностики артрогенного болевого синдрома является их блокада с использованием местных анестетиков [1, 9]. В связи с наличием перекрестной иннервации ДС показано одномоментное выполнение инъекции не менее чем в двух смежных сегментах. Это прежде всего необходимо для сокращения числа ложноположительных результатов, частота которых достигает 47% [8, 19].

Некоторые авторы также указывают на необходимость дифференцированного подхода к определению основного источника боли при некомпрессионных клинических проявлениях дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника [2, 4, 10], но при этом детализация клинических и морфоструктурных изменений при различных формах рефлекторной симптоматики ранее не проводилась.

Проведенное на значительном клиническом материале (n = 923) исследование основано на клинико-инструментальной детализации дискогенного, артрогенного или смешанного происхождения некомпрессионной симптоматики, после верификации которых дифференцированно использованы пункционные хирургические методики – лазерная нуклеопластика МПД, лазерная денервация ДС и их сочетание. Это подтверждает преимущества диагностических методик в связи с низким риском развития периоперационных осложнений и высокой степенью информативности верификации болевых синдромов, не связанных с компрессией спинномозговых корешков.

Таким образом, описываемый комплексный анализ неврологических и нейровизуализационных данных позволяет утверждать, что определение степени морфологических изменений МПД и ДС в процессе предоперационного планирования является одним из определяющих моментов в прогнозировании благоприятного отдаленного клинического исхода.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

К ограничениям исследования, которые могут повлиять на его результаты, следует отнести: 1) отсут-

ствие рандомизации; 2) одноцентровой характер исследования; 3) отсутствие исследования корреляции некомпрессионных клинических проявлений с психосоматическим статусом, сопутствующей патологией и продолжительностью заболевания.

ВЫВОДЫ

Определение патоморфологического субстрата и клинической симптоматики при использовании провокационных диагностических тестов позволяет объективно оценить морфоструктурные характеристики МПД и ДС, установить источник некомпрессионных поясничных болевых синдромов, а также определить возможную хирургическую тактику.

При наличии нейровизуализационных параметров МПД по С. Pfirmann III–IV ст. и размера протрузии 4–6 мм, минимальных дегенеративных изменений в ДС по А. Fujiwara I–II ст. и D. Weishaupt I–II ст., а также положительной дископункционной пробы возможно выполнение лазерной нуклеопластики.

В случае выявления нейровизуализационных данных МПД по С. Pfirmann I–II ст. и размера протрузии менее 4 мм, умеренно выраженных дегенеративных изменений в ДС по А. Fujiwara II–III ст. и D. Weishaupt II–III ст., а также положительной параартикулярной стимуляции ДС показано выполнение лазерной денервации ДС.

При определении по нейровизуализационным данным умеренно выраженных дегенеративных изменений в МПД по С. Pfirmann более III ст. и размера протрузии 4–6 мм, а также дегенерации ДС по А. Fujiwara более II ст. и D. Weishaupt более II ст., положительных дископункционной пробы и параартикулярной стимуляции ДС целесообразно выполнение симультанного оперативного вмешательства в объеме лазерной нуклеопластики МПД и лазерной денервации ДС.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Оконешникова А.К. Сравнительный анализ эффективности применения PRP-терапии и фасетопластики у пациентов старшей возрастной группы с изолированным фасет-синдромом: отдаленные результаты рандомизированного контролируемого исследования. *Успехи геронтологии*. 2019;32(5):804–11. [Byvaltsev VA, Kalinin AA, Okoneshnikova AK. Comparative analysis of the effectiveness of PRP therapy and facetoplasty in older patients with isolated lumbar facet syndrome: long-term results of a randomized controlled trial. *Uspekhi gerontologii = Advances in Gerontology*. 2019;32(5):804–11. (In Russ.)]
2. Hartvigsen L, Kongsted A, Hestbaek L. Clinical examination findings as prognostic factors in low back pain: a systematic review of the literature. *Chiropr Man Therap*. 2015;23:13. PMID: 25802737. PMCID: PMC4369880. <https://doi.org/10.1186/s12998-015-0054-y>
3. Конев В.П., Кривошеин А.Е., Колесов С.В., Московский С.Н., Гайзер С.В. Морфологические изменения в фасеточных суставах при различных степенях дегенерации межпозвоночных дисков. *Современные проблемы науки и образования*. 2020;2:130. <https://doi.org/10.17513/spno.29658>

[Konev VP, Krivoshein AE, Kolesov SV, Moskovskiy SN, Gayzer SV. Morphological changes in facet joints with various degrees of degeneration of intervertebral discs. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = *Modern Problems of Science and Education*. 2020;2:130. (In Russ.). <https://doi.org/10.17513/spno.29658j>]

4. Stanisławska I, Mincewicz M, Cabak A, et al. Epidemiological aspects of low back pain. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1176:47–52. PMID: 31054102. https://doi.org/10.1007/5584_2019_383

5. Cuellar VG, Cuellar JM, Vaccaro AR, Carragee EJ, Scuderi GJ. Accelerated degeneration after failed cervical and lumbar nucleoplasty. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23:521–4. PMID: 21131800. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e3181cc90dd>

6. Ou-Yang DC, York PJ, Kleck CJ, Patel VV. Diagnosis and management of sacroiliac joint dysfunction. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99:2027–36. PMID: 29206793. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00245>

7. Zhao L, Manchikanti L, Kaye AD, Abd-Elsayed A. Treatment of discogenic low back pain: current treatment strategies and future options: a literature review. *Curr Pain Headache Rep*. 2019;23:86. PMID: 31707499. <https://doi.org/10.1007/s11916-019-0821-x>

8. Bokov A, Istrellov A, Skorodumov A, Aleynik A, Simonov A, Mlyavykh S. An analysis of reasons for failed back surgery syndrome and partial results after different types of surgical lumbar nerve root decompression. *Pain Physician*. 2011;14:545–57. PMID: 22086096.

9. Arias Garau J. Radiofrequency denervation of the cervical and lumbar spine. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2018;29:139–54. PMID: 29173659. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.08.011>

10. Will JS, Bury DC, Miller JA. Mechanical low back pain. *Am Fam Physician*. 2018;98:421–8. PMID: 30252425.

11. Van den Akker-van Marle ME, Brouwer PA, Brand R, et al. Percutaneous laser disc decompression versus microdiscectomy for sciatica: cost utility analysis alongside a randomized controlled trial. *Interv Neuroradiol*. 2017;23:538–45. PMID: 28679342. PMID: PMC5624405. <https://doi.org/10.1177/1591019917710297>

12. Vorobeychik Ya, Stojanovic MP, McCormick ZL. Radiofrequency denervation for chronic low back pain. *JAMA*. 2017;318:2254–5. PMID: 29234800. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.16386>

13. Epstein NE. Should anyone perform percutaneous endoscopic laser discectomy and percutaneous lumbar disc decompressions? *Surg Neurol Int*. 2016;7(Suppl 42):S1080–4. PMID: 28144489. PMID: PMC5234304. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.196764>

14. Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*. 2001;26:1873–8. PMID: 11568697. <https://doi.org/10.1097/00007632-200109010-00011>

15. Fujiwara A, Lim TH, An HS, et al. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine. *Spine*. 2000;25:3036–44. PMID: 11145815. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012010-00011>

16. Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, Hodler J. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal Radiol*. 1999;28:215–9. PMID: 10384992. <https://doi.org/10.1007/s002560050503>

17. Gruber HE, Rhyne AL, Hansen KJ, et al. Deleterious effects of discography radiocontrast solution on human annulus cell in vitro: changes in cell viability, proliferation, and apoptosis in exposed cells. *Spine J*. 2012;12:329–35. PMID: 22424848. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.02.003>

18. Quero L, Klawitter M, Nerlich AG, Leonardi M, Boos N, Wuertz K. Bupivacaine – the deadly friend of intervertebral

disc cells? *Spine J*. 2011;11:46–53. PMID: 21168098. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.11.001>

19. Kaye AD, Manchikanti L, Abdi S, et al. Efficacy of epidural injections in managing chronic spinal pain: a best evidence synthesis. *Pain Physician*. 2015;18:E939–1004. PMID: 26606031.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Калинин Андрей Андреевич, к. м. н., доцент кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет; врач-нейрохирург центра нейрохирургии, клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Оконешникова Алена Константиновна, к. м. н., Иркутский государственный медицинский университет; врач-нейрохирург центра нейрохирургии, клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

Пестряков Юрий Яковлевич, к. м. н., докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Шепелев Валерий Владимирович, к. м. н., докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Бывальцев Вадим Анатольевич, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет; главный нейрохирург, руководитель центра нейрохирургии, клиническая больница «РЖД-Медицина»; профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CREDENTIALS

Andrei A. Kalinin, Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University; Neurosurgeon, Center for Neurosurgery, Railway Clinical Hospital (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Alyona K. Okonshnikova, Cand. of Sci. (Med.), Irkutsk State Medical University; Neurosurgeon, Center for Neurosurgery, Railway Clinical Hospital (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-1556-3095>

Yuri Ya. Pestryakov, Cand. of Sci. (Med.), Doctoral student, Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Valeriy V. Shepelev, Cand. of Sci. (Med.), Doctoral student, Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Vadim A. Byvaltsev, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University; Chief Neurosurgeon, Head of the Center for Neurosurgery, Railway Clinical Hospital; Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Funding: the study was not sponsored.

Conflict of interest: none declared.