



# ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ, ОПЕРИРОВАННЫХ НА ПОЗВОНОЧНИКЕ: ОПРОС ХИРУРГОВ-ВЕРТЕБРОЛОГОВ И НЕСИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

**В.Б. Лебедев, Б.Р. Кинзягулов, Д.С. Епифанов, А.А. Зуев**

*Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия*

**Цель исследования.** Оценка тенденций ведения пациентов после хирургического лечения по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника и анализ литературных данных, посвященных периоперационному ведению данной категории больных.

**Материал и методы.** Проведен анонимный онлайн-опрос 55 хирургов-вертебрологов о специфике ведения пациентов, оперированных по поводу спинального стеноза и грыж межпозвонковых дисков микрохирургическими и эндоскопическими способами. Результаты опроса проанализированы вместе с соответствующими литературными данными, чтобы обеспечить всестороннее понимание современной практики в этой области.

**Результаты.** Анализ анкет показал, что в вопросах использования антибактериальных препаратов, ограничения сидячего положения после операции, длительности госпитализации, использования поясничного ортеза существуют значимые различия и противоречия среди хирургов. Анализ мировой и русскоязычной литературы позволил отметить достаточную доказательность некоторых работ для использования их в качестве рекомендаций, в то время как для большей части поставленных вопросов доказательной базы еще нет.

**Заключение.** Существующие утверждения и протоколы лечения оперированных на позвоночнике нуждаются в совершенствовании, требуются рандомизированные исследования для определения оптимальной тактики периоперационного ведения рассматриваемой группы пациентов.

**Ключевые слова:** периоперационное ведение; хирургия позвоночника; грыжа межпозвонкового диска; спинальный стеноз.

**Для цитирования:** Лебедев В.Б., Кинзягулов Б.Р., Епифанов Д.С., Зуев А.А. Периоперационное ведение пациентов, оперированных на позвоночнике: опрос хирургов-вертебрологов и несистематический обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2024. Т. 21. № 4. С. 56–62.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.56-62>.

## PERIOPERATIVE MANAGEMENT OF PATIENTS UNDERGOING SPINE SURGERY: A SURVEY OF SPINE SURGEONS AND A NON-SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

*V.B. Lebedev, B.R. Kinzyagulov, D.S. Epifanov, A.A. Zuev*

*National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia*

**Objective.** To assess trends in the management of patients after surgical treatment for degenerative diseases of the spine and to analyze literature data on perioperative management of this category of patients.

**Material and Methods.** An anonymous online survey of 55 spine surgeons was conducted on the specifics of management of patients operated on for spinal stenosis and intervertebral disc herniation using microsurgical and endoscopic methods. The results of the survey were analyzed along with relevant literature data to provide a comprehensive understanding of the current practices in this field.

**Results.** The analysis of questionnaires showed that there are significant differences and contradictions among surgeons regarding the use of antibiotics, restrictions on sitting after surgery, length of hospital stay, and use of a lumbar orthosis. A review of the world and domestic literature revealed a sufficient evidence of some studies to support their use as recommendations, while there is still a lack of evidence for most of the issues raised.

**Conclusion.** Existing statements and protocols for the treatment of patients undergoing spine surgery need to be improved; randomized studies are required to establish the optimal approach for perioperative management of this group of patients.

**Key Words:** perioperative management; spine surgery; intervertebral disc herniation; spinal stenosis.

Please cite this paper as: Lebedev VB, Kinzyagulov BR, Epifanov DS, Zuev AA. Perioperative management of patients undergoing spine surgery: a survey of spine surgeons and a non-systematic review of the literature. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2024;21(4):56–62. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.56-62>.

Боль в поясничном отделе позвоночника является глобальной проблемой, стоящей перед современной системой здравоохранения. Более 80 % людей старше 18 лет хотя бы раз испытывали боль в пояснице. За последние два десятилетия значительно увеличилось количество выполняемых на позвоночнике хирургических вмешательств. Оптимизировались операции, увеличилось количество используемого в ходе хирургического вмешательства оборудования [1].

При этом в современной хирургии позвоночника значительно меньше внимания уделяется предоперационной подготовке больного, периоперационному ведению, послеоперационному периоду. Рекомендации, которые получают пациенты после достаточно типичных операций, крайне разнообразны. Среди оперирующих хирургов-вертебрологов нет единого мнения относительно объема и продолжительности антибиотикопрофилактики, сроков и степени активизации больного, продолжительности стационарного лечения, рекомендаций, даваемых пациентам при выписке. Предлагаемые методы для реабилитации зачастую не отражают современных взглядов на оптимизацию восстановительного процесса.

Цель исследования – оценка тенденций ведения пациентов после хирургического лечения по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника и анализ литературных данных, посвященных периоперационному ведению данной категории больных.

## Материал и методы

Проведен анонимный онлайн-опрос хирургов, выполняющих операции на позвоночнике. Анкеты рассылали членам ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS) и врачам, принимавшим участие в конференции «Дегенеративный стеноз позвоночного канала – решенная проблема или начало пути», проводившейся 9–10 ноября 2017 г. в НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Респондентам предлагалось ответить на вопросы анкеты,

закрепленной на платформе Google Forms. В качестве общей информации необходимо было указать специализацию и опыт хирургического лечения заболеваний позвоночника. Основной блок анкеты состоял из вопросов, касающихся продолжительности периоперационной антибактериальной профилактики, режимов двигательной активности пациентов и ограничений после операций на позвоночнике, продолжительности использования корсета и длительности ограничения положения сидя, также просили отметить ограничение времени вертикального положения пациента после операции. В конце опроса респонденты указывали среднюю продолжительность стационарного лечения и рутинно используемые в послеоперационном периоде группы медикаментозных препаратов. Ответы предлагалось разделять в зависимости от вида оперативного вмешательства: микрохирургическое и эндоскопическое удаление грыж межпозвонковых дисков на поясничном уровне или декомпрессивно-стабилизирующие операции при короткоуровневых поясничных стенозах позвоночного канала.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Jamovi версии 2.3.0. Использовали методы описательной статистики.

Полученные данные сопоставили с данными литературы из библиографических баз данных Medline и РИНЦ, в которых отбирали клинические исследования, рекомендации, систематические обзоры на английском и русском языках, рассматривающие вопросы периоперационного ведения пациентов со стенозом позвоночного канала и грыжами межпозвонковых дисков. Поиск осуществляли по следующим ключевым словам: «хирургия позвоночника», «спинальный стеноз», «грыжа межпозвонкового диска», «антибиотикопрофилактика», «поясничный ортез», «длительность госпитализации», «периоперационное ведение». Критериям включения соответствовали 5 сборников клинических

рекомендаций, 11 клинических исследований, 4 систематических обзора.

## Результаты

В опросе приняли участие 55 респондентов: 47 (85,5 %) нейрохирургов и 8 (14,5 %) травматологов-ортопедов. Большинство ответивших (18 человек, 32,7 %) имели хирургический опыт от 10 до 20 лет. Равное количество респондентов (по 14 человек, 25,5 %) имели хирургический опыт более 20 и менее 5 лет, оставшиеся 9 (16,4 %) врачей – от 5 до 10 лет.

При ответе на вопрос о тактике антибактериальной профилактики большинство респондентов отметили, что при операциях по удалению грыж межпозвонковых дисков (эндоскопически – 61,7 %; микрохирургически – 60,0 %) антибактериальный препарат вводят однократно за 30 мин до операции. В то же время при декомпрессивно-стабилизирующих операциях большинство врачей (56,0 %) продолжают использовать антибактериальные препараты через сутки после операции. Полностью отказываются от антибактериальной терапии 12,7 % врачей, выполняющих эндоскопическое удаление грыж межпозвонкового диска (рис. 1).

Выявлены значительные различия в рекомендациях, которые даются пациентам, по ограничению положения сидя после хирургических вмешательств. Лишь 29,0 % ответивших врачей при стабилизирующих операциях и микрохирургическом удалении грыж межпозвонкового диска не ограничивают сидячее положение пациентов, большинство респондентов (61,8 %) рекомендуют избегать данного положения на протяжении двух недель и более. В то же время 2/3 опрошенных (66,0 %) после эндоскопических хирургических вмешательств не ограничивают пациентов либо рекомендуют присаживаться через 2 недели (рис. 2).

Схожие результаты со значительными различиями в рекомендациях получены по срокам применения корсетов после микрохирургических,

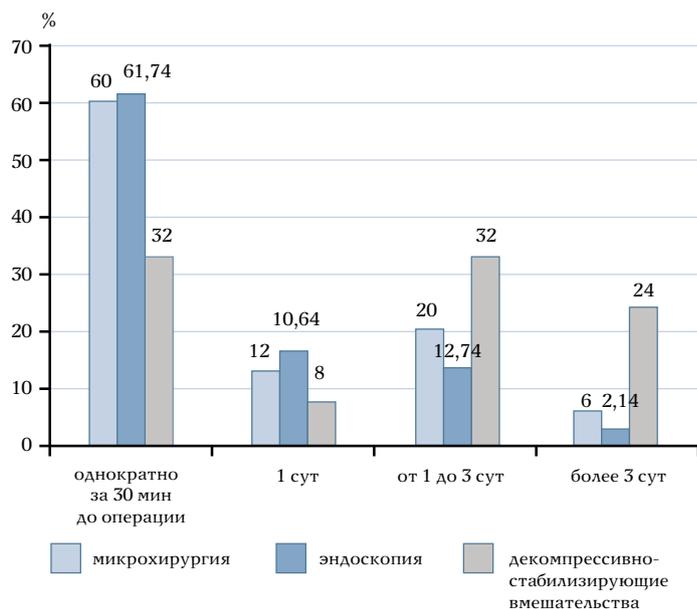


Рис. 1

Длительность антибиотикопрофилактики при разных видах хирургических вмешательств

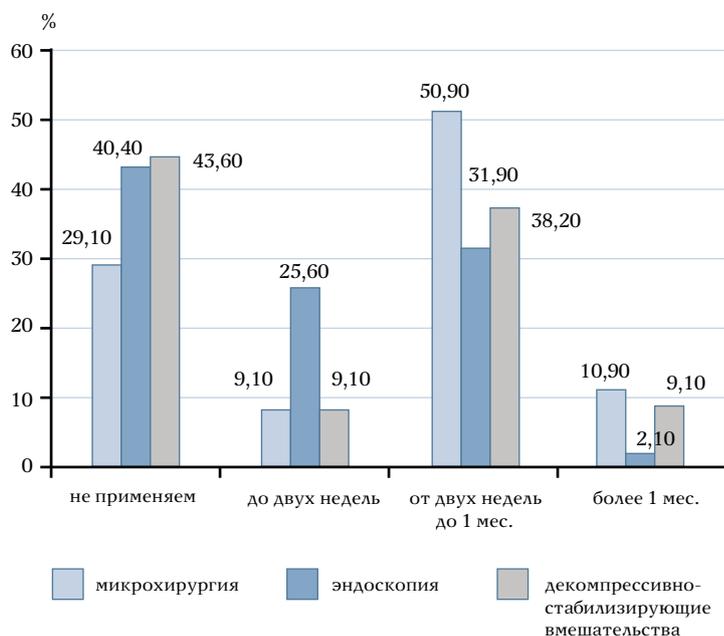


Рис. 2

Длительность ограничения положения сидя после операции

декомпрессивно-стабилизирующих и эндоскопических вмешательств. Так, 41,3 % врачей после эндоскопического удаления грыж межпозвонковых дисков не рекомендуют использовать ортезы, в то время как 74,1 % респондентов после микрохирургического удаления грыжи межпозвонкового диска и 67,2 % после декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств назначают пациентам иммобилизацию поясничного отдела позвоночника на 2 недели и более (рис. 3).

Значительные различия получены при сравнении времени нахождения пациентов в стационаре после эндоскопических и микрохирургических операций. Практически 2/3 опрошенных врачей оставляют пациентов после микрохирургического удаления грыжи межпозвонкового диска в хирургическом отделении на трое суток и дольше, в то время как при эндоскопическом удалении больше половины респондентов отметили, что выписывают пациентов на 1–2-й день после операции. Нахождение в стационаре пациентов после декомпрессивно-стабилизирующих хирургических вмешательств было значительно продолжительнее: 90,0 % – более трех суток, 38,0 % – более пяти суток (рис. 4).

## Обсуждение

Одним из достаточно спорных моментов в тактике ведения пациентов после операций на поясничном отделе позвоночника является ограничение положения сидя. В исследованиях, опубликованных более 30 лет назад [2–4], отмечалось, что данное положение индуцирует более высокую нагрузку на поясничный отдел позвоночника, чем стояние, исходя из чего следует избегать длительного сидения в повседневной жизни и в послеоперационном периоде. Позднее Wilke et al. [5] обнаружили, что сидение и стояние оказывают сходное воздействие на внутридисковое давление в поясничном отделе позвоночника. В своей работе они использовали датчик давления, помещенный в межпозвонковый диск.

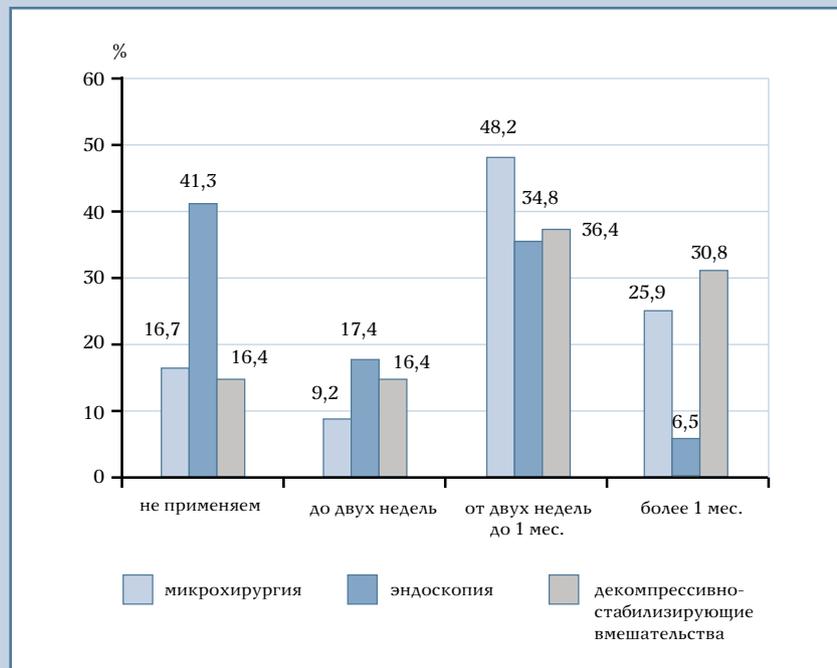


Рис. 3

Продолжительность использования корсета после операции

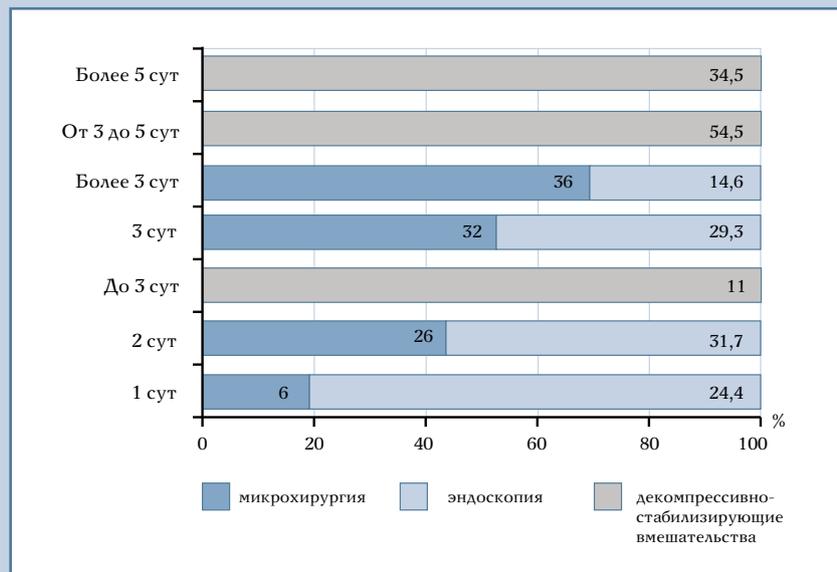


Рис. 4

Продолжительность послеоперационного лечения пациентов в стационаре

трех степеней свободы. Их результаты показали, что в положении стоя нагрузка на поясничный отдел позвоночника выше, потому что вертикальное положение увеличивает осевые нагрузки. Увеличение поясничного лордоза в положении стоя также увеличивает силу сжатия вогнутых сторон. Это указывает на то, что совершенствование методики измерения может привести к резкому различию в наблюдаемом *in vivo* внутридисковом давлении [6]. Однако после 1990-х гг. только в трех исследованиях [7] проводили измерения *in vivo* внутридискового давления, в них участвовал 21 человек. Эти результаты следует интерпретировать с осторожностью. Кроме того, достаточно значительная вариабельность измерения внутридискового давления возможна из-за различных типов используемых преобразователей. В самых ранних исследованиях использовали жидкостный преобразователь с полиэтиленовым наконечником: получены данные почти в 2 раза больше, чем в более поздних измерениях. Необходимо также учитывать искажающие факторы, такие как мышечная активация и реакция связок, индивидуальные факторы обследуемого (комплексция, рост, вес). Другим возможным источником погрешности является уровень измерения, изменение которого приводит к различным результатам. Кроме того, в настоящее время нет исследований, объективно доказывающих разницу исходов хирургического лечения у пациентов, которых ограничивали в положении сидя и не ограничивали. Все рекомендации носят субъективный характер и зависят от предпочтений хирургов, неврологов, реабилитологов, а потому требуют дальнейшего изучения.

Профилактика инфекций в области хирургического вмешательства крайне важна для предотвращения серьезных осложнений и повышения безопасности пациентов. Одним из значимых этапов этого процесса является антибиотикопрофилактика. Полученные в нашем опросе результаты продемонстрировали боль-

Rohlmann et al. [6] также использовали датчики давления на погружных фиксаторах и сообщили об аналогичных результатах. Устанавливаемый

имплантат тела позвонка позволял восстановить нормальную нагрузку на передние отделы позвоночника и собрать данные о силе и моменте

шой разброс продолжительности использования противомикробных препаратов во всех группах пациентов. В первую очередь это заметно при оценке продолжительности использования антибактериальных препаратов у пациентов после декомпрессивно-стабилизирующих операций: в 56 % случаев их применяют более одних суток. Ряд респондентов отметили, что не используют антибактериальные препараты при хирургическом вмешательстве. Здесь требуется подчеркнуть, что периоперационная антибиотико-профилактика назначается при выполнении чистых операций, когда развитие осложнений после них сопровождается высоким риском нанесения ущерба здоровью и жизни пациента. Цель назначения противомикробных препаратов – снижение риска развития эндогенной инфекции области хирургического вмешательства, связанной в первую очередь с распространением возбудителя с кожи при выполнении условно чистых операций. Профилактика экзогенного инфицирования включает в себя другие мероприятия, без использования перорально или парентерально антибактериальных препаратов [8–10]. В действующих в настоящее время клинических рекомендациях (на основании работ с высокой степенью доказательности) описаны время и дозировка для предоперационного введения антибактериального препарата, применение которого за 30–60 мин до начала хирургического вмешательства позволяет достигнуть эффективной тканевой концентрации антибиотика. В большинстве случаев рекомендуется однократное введение антибиотика, при необходимости продления профилактики препарат отменяют не позднее чем через 24 ч после операции, даже при наличии дренажа. Кроме того, Hellbusch et al. [11] в проспективном исследовании показали, что нет разницы между назначением одной дозы и многократным введением антибиотиков для профилактики инфекционных осложнений при хирургии позвоночника. Действующие в насто-

ящее время клинические рекомендации ограничивают врачей в достаточном назначении антибактериальных препаратов и стандартизируют подход к мерам по профилактике инфекционных осложнений [10].

В ходе анкетирования не достигнут консенсус в назначении иммобилизирующих устройств после операции. Существуют значительные различия в определении целесообразности и продолжительности использования ортопедических изделий. Ряд респондентов не используют корсеты после стабилизирующих операций, основываясь на предположении о достаточной фиксации металлоконструкциями. При этом практически треть ответивших назначают внешнюю иммобилизацию на срок более одного месяца. После эндоскопического удаления грыжи межпозвоночного диска 41,3 % из ответивших врачей не рекомендуют использование корсета, тогда как после микрохирургического удаления – только 16,7 %. Теоретические преимущества ортезирования включают уменьшение межпозвоночных движений и биомеханической нагрузки на область позвоночника, подвергающуюся хирургическому вмешательству, с последующим предполагаемым улучшением функциональных результатов и скорости возникновения костного блока (например, при заднем или межтеловом спондилодезе), а также уменьшением боли. Напротив, атрофия мышц спины на фоне длительной внешней иммобилизации, раздражение кожи, задержка реабилитации и дискомфорт являются недостатками, связанными с применением корсетного лечения [12, 13]. Соответственно, до сих пор отсутствует единство мнений по поводу необходимости послеоперационного ношения корсетов при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника. Дебаты по этому вопросу продолжаются. Хирурги-вертебрологи часто назначают послеоперационный корсет, основываясь на своем опыте и подготовке, а не на современных данных [14].

При использовании иммобилизирующих корсетов после стабилизирующих операций дискуссионным остается вопрос о степени снижения нагрузки на фиксирующие системы. Rohlmann et al. [6] напрямую изучали вопрос, измеряя нагрузку на имплантаты *in vivo* с телеметризованными внутренними фиксаторами позвоночника во время ношения пациентами различных корсетов. Их выводы однозначно свидетельствуют о том, что ни один из протестированных корсетов существенно не снижал нагрузку на фиксаторы позвоночника, а иногда даже увеличивал ее. Этот вывод дополнительно подтвержден другим исследованием Rohlmann et al. [15], в котором также обнаружено минимальное снижение нагрузки от ортезов на протезированные тела позвонков. В систематическом обзоре Nasi et al. [16] оценивали степень функциональной адаптации, боль, качество жизни, частоту возникновения костного блока, осложнения и число повторных операций у пациентов, перенесших операцию по поводу дегенеративного заболевания поясничного отдела позвоночника, при послеоперационном ношении корсета или без него. Основываясь на четырех исследованиях I–II классов доказательности, включенных в анализ, авторы обнаружили доказательства умеренного качества, свидетельствующие об отсутствии существенной пользы от послеоперационного ношения корсетов в отношении степени функциональной адаптации или облегчения боли по сравнению с отсутствием корсетов. Кроме того, были свидетельства, указывающие на отсутствие различий в частоте сращения или частоте осложнений между группами. Agabegi et al. [17] обсудили общее использование и эффективность позвоночных ортезов при различных состояниях. Они отметили, что существуют убедительные показания для исследования их при травматических повреждениях позвоночника, а не для послеоперационной поддержки при дегенеративных заболеваниях.

В систематический анализ эффективности использования корсета

после операции на поясничном отделе позвоночника включено 10 статей, в которых приняли участие в общей сложности 2646 пациентов. Различия в длительности пребывания в стационаре и числе послеоперационных осложнений по ВАШ и ODI до и после операции не были статистически значимыми. При этом частота послеоперационных инфекций в области хирургического вмешательства была ниже в группе, в которой использовали поясничный корсет после операции [18].

Таким образом, имеются различия между клинической практикой, когда поясничные корсеты часто используются после операции, и имеющимися научными данными, ставящими под сомнение их эффективность в улучшении показателей выздоровления пациентов, таких как уменьшение боли и улучшение функциональной адаптации [3, 4]. В то время как некоторые практикующие врачи выступают за использование поясничных корсетов, основываясь на теоретических преимуществах, связанных со стабилизацией оперированных участков и ускорением заживления [5], эти утверждения остаются неподтвержденными строгими данными клинических исследований [16, 17].

В настоящее время не существует единого мнения относительно сроков выписки пациентов на амбу-

латорное лечение после операций на позвоночнике. Тем не менее наиболее часто рекомендуемые критерии выписки включают в себя контроль боли, способность самостоятельно передвижения, отсутствие признаков продолжающегося кровотечения, способность самостоятельного питания и восстановление сознания [19]. Столь широкий диапазон параметров оставляет за врачом большие возможности в выборе продолжительности наблюдения за пациентом в послеоперационном периоде. Это связано с тем, что интерпретация указанных выше критериев позволяет выписать как через несколько часов после микрохирургического вмешательства, так и продолжать стационарный этап до снятия швов. Результаты анкетирования это подтверждают.

Сроки послеоперационного периода после удаления грыж межпозвонкового диска значительно варьируют при ее эндоскопическом и микрохирургическом удалении. Достаточно сложно предсказать, что метод интраоперационной визуализации при этих вмешательствах и разница в длине кожно-мышечного разреза на 1,5–2 см настолько сильно меняют возможность пациентов самостоятельно передвигаться, принимать обезболивающие препараты и восстанавливать уровень сознания в послеоперационном периоде. Сроки стационарного лечения, опи-

сываемые в научных исследованиях, в большей мере носят субъективный характер и часто зависят от традиций, установленных в том или ином стационаре, от возможностей коечного фонда, специфики пациентов и других факторов, напрямую не связанных с техникой и объемом хирургического вмешательства.

## Заключение

Проведенный опрос хирургов, а также обзор актуальной литературы показали, что многие вопросы периоперационного ведения пациентов остаются нерешенными. В большинстве случаев врачи руководствуются субъективными ощущениями или принятой в учреждении практикой. Часть утверждений и протоколов нуждаются в проведении рандомизированных исследований для определения оптимальной тактики периоперационного ведения пациентов после хирургических вмешательств на позвоночнике.

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

*Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.*

## Литература/References

1. Аганесов А.Г., Арестов С.О., Асютин Д.С., Бадалов Н.Г., Бородулина И.В., Вершинин А.В., Вершинина Н.С., Гринь А.А., Гуца А.О., Древал М.Д., Кашчев А.А., Колесов С.В., Коновалов Н.А., Кордонский А.Ю., Королешин В.А., Кротенкова И.А., Кротенкова М.В., Крутько А.В., Курочкина Н.С., Мартынова М.А., Назаренко А.Г., Низамеддинова Д.М., Петросян Д.В., Полторако Е.Н., Юсупова А.Р. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника: национальное руководство. М., 2019. [Aganesev AG, Arestov SO, Asyutin DS, Badalov NG, Borodulina IV, Vershinin AV, Vershinina NS, Grin AA, Gushcha AO, Dreval MD, Kashcheev AA, Kolesov SV, Kononov NA, Kordonsky AYU, Korolishin VA, Krotenkova IA, Krotenkova MV, Krutko AV, Kurochkina NS, Martynova MA, Nazarenko AG, Nizametdinova DM, Petrosyan DV, Poltorako EN, Yusupova AR. Surgery for Degenerative Spinal Lesions: National Guidelines. Moscow, 2019].
2. Majeske C, Buchanan C. Quantitative description of two sitting postures. With and without a lumbar support pillow. Phys Ther. 1984;64:1531–1535. DOI: 10.1093/ptj/64.10.1531.
3. Nachemson A. Measurement of intradiscal pressure. Acta Orthop Scand. 1959;28:269–289. DOI: 10.3109/17453675908988632.
4. Nachemson A. The load on lumbar disks in different positions of the body. Clin Orthop Relat Res. 1966;45:107–122.
5. Wilke H, Neef P, Hinz B, Seidel H, Claes L. Intradiscal pressure together with anthropometric data – a data set for the validation of models. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2001;16 Suppl 1:S111–S126. DOI: 10.1016/S0268-0033(00)00103-0.
6. Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. Clin Biomech (Bristol, Avon). 1999;14:97–102. DOI: 10.1016/S0268-0033(98)00056-4.
7. Li JQ, Kwong WH, Chan YL, Kawabata M. Comparison of *in vivo* intradiscal pressure between sitting and standing in human lumbar spine: a systematic review and meta-analysis. Life (Basel). 2022;12:457. DOI: 10.3390/life12030457.

8. Surgical Site Infections: Prevention and Treatment. NICE Guideline [NG125]. Published: 11 April 2019. Last updated: 19 August 2020. [Electronic resource]. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125>.
9. Swanson T, Ousey K, Haesler E, Bjarnsholt T, Carville K, Idensohn P, Kalan L, Keast DH, Larsen D, Percival S, Schultz G, Sussman G, Waters N, Weir D. IWII Wound Infection in Clinical Practice consensus document: 2022 update. J Wound Care. 2022;31(Sup12):S10–S21. DOI: 10.12968/jowc.2022.31.Sup12.S10.
10. Брико Н.И., Божкова С.А., Брусина Е.Б., Жедаева М.В., Зубарева Н.А., Зуева Л.П., Иванова Е.Б., Казачек Я.В., Квашнина Д.В., Ковалишена О.В., Кузьменко С.А., Павлов В.В., Пасечник И.Н., Попов Д.А., Цигельник А.М., Цой Е.Р., Шмакова М.А., Шубняков И.И., Яковлев С.В. Профилактика инфекций области хирургического вмешательства: клинические рекомендации. Н. Новгород, 2018. [Briko NI, Bozhkova SA, Brusina EB, Zhedeva MV, Zubareva NA, Zueva LP, Ivanova EB, Kazachek YaV, Kvashnina DV, Kovalishena OV, Kuzmenko SA, Pavlov VV, Pasechnik IN, Popov DA, Tsigel'nik AM, Tsoi ER, Shmakova MA, Shubnyakov II, Yakovlev SV. Prevention of Surgical Site Infections: Clinical Guidelines. Nizhny Novgorod, 2018]. DOI: 10.21145/clinical\_guidelines\_naski\_2018.
11. Hellbusch LC, Helzer-Julín M, Doran SE, Leibrock IG, Long DJ, Puccioni MJ, Thorell WE, Treves JS. Single-dose vs multiple-dose antibiotic prophylaxis in instrumented lumbar fusion – a prospective study. Surg Neurol. 2008;70:622–627. DOI: 10.1016/j.surneu.2007.08.017.
12. Zhu MP, Tetreault LA, Sorefan-Mangou F, Garwood P, Wilson JR. Efficacy, safety, and economics of bracing after spine surgery: a systematic review of the literature. Spine J. 2018;18:1513–1525. DOI: 10.1016/j.spinee.2018.01.011.
13. Dailey AT, Ghogawala Z, Choudhri TF, Watters WC 3rd, Resnick DK, Sharan A, Eck JC, Mummaneni PV, Wang JC, Groff MW, Dhall SS, Kaiser MG. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 14: Brace therapy as an adjunct to or substitute for lumbar fusion. J Neurosurg Spine. 2014;21:91–101. DOI: 10.3171/2014.SPINE14282.
14. Bogaert L, Van Wambeke P, Thys T, Swinnen TW, Dankaerts W, Brumagne S, Moke L, Peers K, Depreitere B, Janssens L. Postoperative bracing after lumbar surgery: a survey amongst spinal surgeons in Belgium. Eur Spine J. 2019;28:442–449. DOI: 10.1007/s00586-018-5837-0.
15. Rohlmann A, Zander T, Graichen F, Bergmann G. Effect of an orthosis on the loads acting on a vertebral body replacement. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2013;28:490–494. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2013.03.010.
16. Nasi D, Dobran M, Pavesi G. The efficacy of postoperative bracing after spine surgery for lumbar degenerative diseases: a systematic review. Eur Spine J. 2020;29:321–331. DOI: 10.1007/s00586-019-06202-y.
17. Agabegi SS, Asghar FA, Herkowitz HN. Spinal orthoses. J Am Acad Orthop Surg. 2010;18:657–667. DOI: 10.5435/00124635-201011000-00003.
18. Jones JJ, Oduwole S, Feinn R, Yue JJ. Postoperative bracing on pain, disability, complications, and fusion rate following 1–3+ level lumbar fusion in degenerative conditions: a meta-analysis. Clin Spine Surg. 2021;34:56–62. DOI: 10.1097/BSD.0000000000001060.
19. Tong Y, Fernandez I, Bendo JA, Spivak JM. Enhanced recovery after surgery trends in adult spine surgery: a systematic review. Int J Spine Surg. 2020;14:623–640. DOI: 10.14444/7083.

**Адрес для переписки:**

Кинзягулов Булат Рустемович  
105203, Россия, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70,  
Национальный медико-хирургический центр  
им. Н.И. Пирогова,  
[bkinzyagulov@yandex.ru](mailto:bkinzyagulov@yandex.ru)

**Address correspondence to:**

Kinzyagulov Bulat Rustemovich  
Pirogov National Medical and Surgical Center,  
70 Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, 105203, Russia,  
[bkinzyagulov@yandex.ru](mailto:bkinzyagulov@yandex.ru)

Статья поступила в редакцию 05.08.2024

Рецензирование пройдено 02.10.2024

Подписано в печать 11.10.2024

Received 05.08.2024

Review completed 02.10.2024

Passed for printing 11.10.2024

Валерий Борисович Лебедев, канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед, Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Россия, 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70, ORCID: 0000-0002-3372-2670, [horizont\\_vbl@mail.ru](mailto:horizont_vbl@mail.ru);

Булат Рустемович Кинзягулов, врач-нейрохирург, Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Россия, 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70, ORCID: 0000-0001-8736-2335, [bkinzyagulov@yandex.ru](mailto:bkinzyagulov@yandex.ru);

Дмитрий Сергеевич Епифанов, врач-нейрохирург, Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Россия, 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70, ORCID: 0000-0001-8895-3196, [doc.neuros@gmail.com](mailto:doc.neuros@gmail.com);

Андрей Александрович Зуев, д-р мед. наук, врач-нейрохирург, Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова, Россия, 105203, Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70, ORCID: 0000-0003-2974-1462, [mosbrain@gmail.com](mailto:mosbrain@gmail.com).

Valeriy Borisovich Lebedev, MD, PhD, orthopedic surgeon, National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, 70 Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, 105203, Russia, ORCID: 0000-0002-3372-2670, [horizont\\_vbl@mail.ru](mailto:horizont_vbl@mail.ru);

Bulat Rustemovich Kinzyagulov, neurosurgeon, National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, 70 Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, 105203, Russia, ORCID: 0000-0001-8736-2335, [bkinzyagulov@yandex.ru](mailto:bkinzyagulov@yandex.ru);

Dmitriy Sergeevich Epifanov, neurosurgeon, National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, 70 Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, 105203, Russia, ORCID: 0000-0001-8895-3196, [doc.neuros@gmail.com](mailto:doc.neuros@gmail.com);

Andrey Aleksandrovich Zuev, neurosurgeon, National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, 70 Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, 105203, Russia, ORCID: 0000-0003-2974-1462, [mosbrain@gmail.com](mailto:mosbrain@gmail.com).