

# Социодемографические и клиничко-психологические факторы послеоперационного восстановления пациентов со стенозом позвоночного канала: обзор исследований

А.Ю. Суроегина✉, А.Б. Холмогорова, А.Ю. Кордонский, А.А. Гринь

Отделение острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Суроегина Анастасия Юрьевна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

Email: [suroegina@gmail.com](mailto:suroegina@gmail.com)

## РЕЗЮМЕ

Обзор посвящен роли психологических факторов в восстановлении пациентов после операции на позвоночнике (при стенозе позвоночного канала). Отмечена высокая эпидемиологическая и экономическая значимость синдрома боли в спине. Приведены результаты исследований социодемографических, клинических и психологических факторов оценки пациентами удовлетворенности результатом проведенной операции и качества жизни после нее. Представлены исследования эффективности методов психологической помощи в предоперационном периоде и их влияние на восстановление после операции. Делается вывод об определенной противоречивости существующих данных, необходимости дальнейших исследований и целесообразности психологической диагностики перед операцией для уточнения прогноза восстановления после нее, выявления мишеней психологической помощи и проведения курса психологической подготовки для улучшения результатов операционного вмешательства.

## Ключевые слова:

стеноз позвоночного канала, качество жизни, оперативное вмешательство, социодемографические факторы, клинические факторы, психологические факторы, реабилитация

## Ссылка для цитирования

Суроегина А.Ю., Холмогорова А.Б., Кордонский А.Ю., Гринь А.А. Социодемографические и клиничко-психологические факторы послеоперационного восстановления пациентов со стенозом позвоночного канала: обзор исследований. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(1):130–139. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-130-139>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

## ВВЕДЕНИЕ

Боль в спине является ведущим экономическим бременем болезни по данным Всемирной организации здравоохранения, а также одной из основных причин инвалидизации и обращения за помощью к нейрохирургам [1]. Распространенной причиной появления боли являются дегенеративные заболевания позвоночника. Полифакторный стеноз позвоночного канала — сужение позвоночного канала является распространенным дегенеративным заболеванием позвоночника, которое приводит к значительному ограничению активной социальной жизни пациентов. Частота выявленного поясничного стеноза составляет 5 случаев на 1000 обследованных [2] и увеличивается с возрастом: до 40 лет распространенность стеноза составляет 24%, а в возрасте 60–69 лет — более 60% [3].

Решение о хирургическом лечении стеноза принимается с целью снижения выраженности болевого синдрома, повышения активности и улучшения качества жизни пациента, в случае если консервативные методы не принесли облегчения. И хотя большинство пациентов восстанавливаются после операции, в ряде

случаев успешно проведенная операция не дает улучшения их состояния.

В практике нейрохирурга оценка эффективности проведенного лечения пациентом и врачом могут не совпадать. Согласно существующим медицинским исследованиям, реалистичный и удовлетворительный результат после операции на позвоночнике — это ослабление болевых ощущений на 30% при оценке по визуальной аналоговой шкале [4]. Завышенные ожидания пациента от предстоящей операции могут являться причиной разочарования и неудовлетворенности проведенным лечением, а хороший операционный результат с точки зрения хирурга может негативно восприниматься больным [5].

В ходе многочисленных наблюдений было показано, что ряд повторных операций, проведенных для облегчения болевого синдрома, не всегда являются решением проблемы боли в спине и ногах, каждая последующая операция имеет меньше шансов на благоприятный исход в виде улучшения функции, а ее результат сопоставим с результатом консервативного

лечения или психотерапии [6, 7]. Этот феномен получил название «синдром неудачной операции на спине» (*failed back surgery syndrome — FBSS*).

Исследователи отмечают необходимость поиска психологических факторов, определяющих успешность выполненной операции, которые могли бы помочь провести психологическую оценку до операции и выбрать необходимые мишени психологической помощи.

#### БИОПСИХОСОЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БОЛИ В СПИНЕ

Биопсихосоциальная модель боли в спине может являться основой для концептуализации влияния различных факторов на успешность проведенной операции. В настоящее время она является основой изучения болей в спине и инвалидизации, ее использование также одобрено Национальным институтом здравоохранения США в качестве стандарта лечения хронической боли [8, 9].

Биопсихосоциальная модель выступает в противовес биомедицинской модели, объясняющей болезнь только как результат биологических процессов. Последователи биопсихосоциальной модели предлагают рассматривать инвалидизацию вследствие боли в спине как динамический процесс взаимодействия биологических, психологических и социальных факторов, для которого характерны психологический дистресс и поведение, направленное на избегание боли, не соответствующее физическому состоянию пациента. Пациенты, которые считают, что их состояние ведет к нетрудоспособности, имеют более низкие показатели послеоперационного восстановления, независимо от объективных медицинских данных [10]. Таким образом, усиление боли и инвалидизация могут быть поняты как негативные последствия проведенной операции, однако они не могут быть объяснены только физической патологией, так как могут наблюдаться у пациентов с хорошим ортопедическим и неврологическим результатом. Скорее они отражают особенности индивидуального восприятия и интерпретаций пациентом своего состояния и его реакций на боль [11].

В исследованиях, посвященных изучению исхода операции на позвоночнике у пациентов со стенозом, в качестве неудовлетворительного исхода операции исследователи рассматривали ухудшение физического состояния на основе самооценки пациента, например, сохранение или усиление боли, инвалидизация, включая снижение и избегание различных видов физической и социальной активности, таких как снижение трудоспособности, ограничение круга общения, снижение настроения и ухудшение качества жизни [12–15]. Исследователями подчеркивается роль биологической уязвимости — индивидуальной чувствительности к боли, которая определяет тяжесть симптомов при дегенеративном заболевании позвоночника [16, 17].

#### СОЦИОДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

В исследовании *Peteler* (2021) было показано, что при одинаковой тяжести симптомов у женщин более выражена инвалидизация, показатели депрессии и боли после операции [18]. Исследование гендерных аспектов реакций на боль выявило наличие связи между полом и выраженностью чувствительности к боли: женщины демонстрировали большую чувстви-

тельность к боли при стенозе позвоночника, что коррелировало с более высокими показателями инвалидизации и низким качеством жизни [16].

Пациенты женского пола имели более высокий уровень тревоги по поводу операции на позвоночнике, а пожилые пациенты имели более высокий уровень тревоги по поводу общей анестезии [19]. Пациенты женского пола также более склонны к избегающему поведению из-за страха боли [20].

На послеоперационный результат оказывает влияние профессиональный статус пациентов: наличие или отсутствие работы на момент операции, характеристики профессиональной деятельности, отношение работодателя [10]. С более высоким риском инвалидизации и нетрудоспособности после операции связаны такие факторы, как отсутствие работы на момент операции, ручной характер труда, высокие показатели индексов опросников боли и инвалидизации (Индекс Освестри — *ODI*) до операции, женский пол и наличие сопутствующих хронических заболеваний (например, сахарный диабет) [21].

#### КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (СИМПТОМЫ ДЕПРЕССИИ И ТРЕВОГИ)

Показатели психического здоровья, собранные до операции, связаны с удовлетворенностью исходом операции: пациенты с высокими показателями симптомов тревоги и депрессии в дооперационном периоде не возвращались к трудовой деятельности [22]. Есть данные о связи хронического дегенеративного заболевания и депрессивного расстройства, а также о том, что выраженность беспокойства до операции влияет на удовлетворенность исходом операции [23, 24]. Симптомы депрессии и тревоги, катастрофическое мышление, высокий уровень дистресса, соматизация и снижение самоэффективности являются одними из наиболее распространенных психологических факторов, связанных с неблагоприятными и плохими послеоперационными исходами [25].

Большое количество исследований посвящено изучению связи симптомов депрессии и тревоги с качеством жизни, возможными осложнениями и скоростью восстановления после операции. Существует связь между симптомами депрессии и негативным послеоперационным исходом [26–31].

Исследователями подтверждается связь между выраженностью симптомов депрессии в дооперационном периоде и степенью удовлетворенности жизнью в течение нескольких лет после операции [29, 30]. Более высокие показатели депрессии до операции связаны со всеми переменными послеоперационного исхода через год после операции: большей инвалидностью, болью и тяжестью симптомов, а также меньшей способностью к передвижению [29]. Пациенты с депрессивными симптомами имеют повышенный риск послеоперационной боли и инвалидности в течение 5 и 10 лет после операции [32].

Пациенты с высокими показателями дистресса (шкала *Distress Risk Assessment Method — DRAM*) менее удовлетворены исходом операции, хотя отмечают снижение выраженности боли и индекса инвалидности [33]. В своем исследовании *Kim et al.* (2017) разделили пациентов, прошедших хирургическое лечение по поводу дегенеративного заболевания поясничного отдела позвоночника, на группы с признаками депрессивного расстройства и без них (использовалась шкала

депрессии Зунга) [34]. Результаты первичного скрининга показали, что более депрессивные пациенты имели высокие оценки по шкале инвалидизации *ODI* и большую выраженность боли. Исследование показало, что депрессивное состояние до оперативного вмешательства связано с ростом индекса инвалидности через 12 месяцев после него.

Подавление иммунной системы при депрессивных расстройствах может привести к увеличению частоты послеоперационных инфекций [35]. Депрессия может быть связана с когнитивными нарушениями, такими как эпизодическое снижение памяти, внимания, дисфункции обработки информации, которые могут усугубляться после операции.

Выраженность послеоперационной депрессии у пациентов после плановой операции по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника является предиктором (неудовлетворительного) функционального исхода операции и неудовлетворенности пациента. Ряд исследований показывают также наличие связи между депрессивным состоянием до операции и синдромом неудачной операции после [37–39].

*Löbner* (2012) в результате исследования выявил несколько факторов, повышающих риск развития депрессии после операции, — пожилой возраст, женский пол и низкий уровень образования [37].

Наличие у пациента симптомов тревожных расстройств и склонность к оптимистичной или пессимистичной оценке были связаны со степенью субъективной удовлетворенности жизнью (субъективная оценка качества жизни) в послеоперационном периоде [19]. Предоперационная тревога связана с более тяжелым восстановлением после анестезии [40]. Повышенная предоперационная тревожность коррелирует с усилением послеоперационной боли, ростом необходимости в послеоперационном обезболивании и более длительным восстановлением и пребыванием в больнице, согласно обследованию пациентов, перенесших операцию на поясничном отделе позвоночника, включая пациентов со стенозом поясничного канала.

#### ФАКТОРЫ ВКЛЮЧЕННОСТИ ПАЦИЕНТА В ПРОЦЕСС РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ: УБЕЖДЕНИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ

Исследования *Archer* (2013, 2014) показали, что наличие у пациентов с дегенеративным заболеванием позвоночника послеоперационного страха движения (кинезиофобии) и стратегии избегания этого страха (*fear-avoidance model*) коррелировало с усилением боли, инвалидизацией и ухудшением физического состояния в течение полугода после операции, что оказывало влияние на удовлетворенность пациента результатом операции [41, 42]. Эти ухудшения не были связаны с клинической успешностью операции. Выбор неадаптивных стратегий поведения, направленных на преодоление последствий операции, связан с неудовлетворенностью исходом операции [43]. *Alodaibi et al.* (2018) изучали прогностическую ценность переменных модели избегания страха. Оказалось, что пациенты, использующие эту стратегию до операции и сохраняющие ее после операции, испытывают большую интенсивность боли, для них характерно самоограничение физической активности, в целом они оценивают себя как более инвалидизированных [44].

На выбор непродуктивных поведенческих стратегий в период послеоперационного восстановления

влияет катастрофизация, которая характеризуется нереалистичным ожиданием того, что текущая ситуация (например, активность) приведет к возобновлению боли. Пациенты с хронической болью, не испытывающие катастрофизацию, чувствуют себя лучше, чем те, кто ее испытывает. Катастрофизация приводит к избеганию активности, направленной на реабилитацию и восстановление после операции, которая является необходимым условием достижения улучшения физического состояния [45, 46].

Неадаптивные убеждения, направленные на избегание физической активности, связаны с негативным исходом операции [47]. Взрослые испытуемые, у которых в экспериментальной ситуации сформировались убеждения в важности избегания страха, менее активно выполняют физические упражнения, не испытывают реального риска усиления боли [48]. Сохранение устойчивого избегания боли на протяжении 6 и 12 месяцев после операции значимо связано с неудовлетворенностью результатом лечения [49].

Страх перед движением является важным маркером снижения активности в социальных взаимодействиях и более высокого риска психологического неблагополучия после операции, чем морфологические изменения. Выраженность страха перед движением может указывать на ограничение способности к адаптации и совладению с болезнью и ее последствиями [50].

Несмотря на доказанные преимущества физической реабилитации при многих состояниях здоровья, в том числе восстановлении после операций, вовлеченность пациентов в реабилитацию часто составляет менее 35%. [51]. Такие факторы, как самоэффективность, ожидаемый результат, оценка риска, неадаптивные убеждения и другие признаны личностными факторами в Классификации функционирования, инвалидности и здоровья Всемирной организации здравоохранения (МКФ — международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья) [52].

Самоэффективность при боли, то есть убеждение в своей способности справиться с болевыми ощущениями, была связана с улучшением результатов, о которых сообщили пациенты через 12 месяцев после операции на позвоночнике [53].

В ряде исследований самоэффективность была охарактеризована как фактор, связанный с функциональным улучшением у взрослых с хронической болью, а изменение убеждений относительно самоэффективности являлись надежным предиктором ответа на медикаментозную терапию [54]. В свою очередь, снижение уровня самоэффективности неизменно связано с более высокой клинической выраженностью болевого синдрома при различных состояниях, большим риском инвалидизации и потери трудоспособности [54].

Слабое чувство связности или убеждение в низкой управляемости и осмысленности происходящих событий соотносимо с более плохими долгосрочными результатами после операции [55]. *Block* (2012) в своих исследованиях факторов, способствующих или не способствующих улучшению результатов восстановления после операции, выделил категорию «деморализации» пациента, отличное от депрессии состояние, но также связанное с худшим преодолением боли, меньшим функциональным улучшением и низкой удовлетворенностью от операции. Деморализация характеризуется чувством дисфории, низкой самоэффективности

с низкой самооценкой, а также высоким уровнем негативизма и дистресса. В отличие от пациентов с депрессией «деморализованные» пациенты могут испытывать положительные эмоции, не имеют вегетативных нарушений сна и аппетита, но страдают от чувства безнадежности, беспомощности и бессмысленности. Эти данные подтверждают исследования когнитивных установок таких пациентов [56].

Противоположным «деморализации» является понятие «активации» пациента, которое описывает высокую степень активности и вовлеченности пациента в медицинскую помощь, что связано не только с улучшением результатов операции, но и с улучшениями в широком спектре медицинских состояний [56]. Убеждения пациентов относительно своего здоровья оказывают влияние на представления о самоэффективности и решения, связанные с лечением, например, на выбор согласиться на операцию или продолжить консервативное лечение. Пациенты, которые настаивали на проведении операции, воспринимали ПФС как более угрожающее состояние, чем пациенты, принявшие решение продолжать консервативное лечение. У пациентов группы консервативного лечения также были более низкие показатели самоэффективности в отношении возможности справляться со своими симптомами. Хотя пациенты этой группы и видели пользу в консервативном лечении из-за его более низкого риска и необходимости развития самодисциплины и самоконтроля, многие из них имели низкий уровень образования и сообщали о неудачном опыте консервативного лечения [57].

Также такой психологический фактор, как воспринимаемая социальная поддержка, влияет на исход лечения у людей с дегенеративным заболеванием позвоночника и в случае низких показателей по этому параметру наряду с показателями дистресса предсказывает негативный исход операции лучше, чем морфологические изменения [10].

Наличие воспринимаемой социальной поддержки связано с более коротким сроком пребывания в стационаре и большей удовлетворенностью исходом операции [58]. Чем больше социальной поддержки и меньше жизненных стрессов отмечают пациенты с дегенеративным заболеванием позвоночника в своей жизни, тем больше они удовлетворены результатами лечения и общим качеством жизни после операции по декомпрессии позвоночника [10].

#### ОТНОШЕНИЯ С ВРАЧОМ, ПСИХООБРАЗОВАНИЕ И ПСИХОТЕРАПИЯ

Независимо от причины, наличие выявленного заболевания, ухудшение качества жизни, отсутствие прогресса от консервативного лечения, перспектива операции и реабилитации после нее могут усиливать состояния тревоги и подавленности у пациента в ожидании операции. От того, как строятся отношения с врачом, насколько реалистичны ожидания пациента от предстоящего лечения, насколько он информирован, насколько выбор метода лечения ориентирован на потребности пациента, а также насколько сохраняется непрерывность процесса лечения (операция, последующая реабилитация, наблюдение) зависит удовлетворенность пациента. Установленный диагноз и известная причина боли важны, чтобы пациент мог понять и принять симптомы и ограничения, вызванные болезнью. Напротив, делегитимизация (чувство

пациента, что ему не верят или отказывают) связана с неудовлетворенностью проведенным лечением [59].

Ряд исследований показывают значение предоперационного обучения пациентов и его связь с клинико-психологическими (симптомы тревоги, депрессии, убеждения, поддерживающие поведение избегания страха), клиническими (боль, функционирование, инвалидность) и экономическими (продолжительность жизни, медицинские расходы, прямые и косвенные затраты) результатами хирургического вмешательства [60]. Другими преимуществами дооперационного обучения являются улучшение знаний пациентов о своем состоянии, ощущение лучшей подготовленности к операции и реабилитации, снижение негативного мышления и повышение уровня физической активности после вмешательства. Предоставление информации может помочь ослабить предоперационную тревогу и повысить ощущение контроля [61].

Психообразование связано со снижением беспокойства перед операцией и лучшим исходом операции [62, 60]. В обзоре *Strom* (2018) были определены пять категорий взаимодействующих факторов, которые влияли на симптомы тревоги и депрессии как до, так и после операции: боль, недостаток информации, инвалидность, возвращение на работу и психическое здоровье. Таким образом, информирование оказывает регулирующее воздействие, способствующее снижению симптомов тревоги и депрессии [61].

Исследователи отмечают эффективность психотерапевтических методов в дооперационном и послеоперационном периодах для пациентов со стенозом позвоночного канала, при этом в основном был исследован когнитивно-поведенческий подход. Так, *Rolving* (2015) показала, что пациенты со стенозом, прошедшие групповую психотерапию до операции, быстрее восстанавливались, чаще отмечали повышение качества жизни в течение первых трех месяцев после операции по сравнению с контрольной группой [63].

Была показана эффективность и доступность для реабилитологов когнитивно-поведенческих техник в процессе физиотерапии и занятий лечебной физкультурой. Как было описано выше, катастрофизация и избегание физической активности являются факторами, усиливающими инвалидизацию пациента и его неудовлетворенность результатами проведенной операции. Когнитивно-поведенческие техники, включающие тренинг решения проблем, стратегии когнитивной реструктуризации и релаксации, способствовали преодолению непродуктивных поведенческих стратегий, в том числе и избегания [64]. Также показали свою эффективность группы поддержки, организованные через интернет [65].

Группой исследователей был разработан подробный психотерапевтический протокол для работы с катастрофизацией у пациентов со стенозом позвоночного канала, включающий ряд психотерапевтических встреч перед операцией и после нее [66]. Метаанализ *Parrish* (2021) показал, что использование когнитивно-поведенческой психотерапии в периоперационном периоде связано с улучшением качества жизни, психологического благополучия, снижением инвалидизации и боли в послеоперационном периоде, что повышает удовлетворенность проведенной операцией [67].

Существуют исследования, не подтверждающие связи между симптомами тревоги и депрессии до операции и негативным исходом после [47]. Например,

в исследовании Kim (2015) не было выявлено различий по критерию удовлетворенности исходом операции между группами пациентов с высоким и низким уровнем катастрофизации [68]. Исследование исходов лечения 63 пациентов, перенесших операцию на позвоночнике, проведенное Knafo et al. (2021), показало, что спустя 8,5 месяцев между пациентами с высокими и низкими показателями избегания и выраженности убеждений о невыносимости тревоги (страх страха) различий в остальных параметрах не обнаружено, то есть не было выявлено статистически значимой связи между этими показателями и функциональным исходом операции [20].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на многочисленные приведенные выше данные о важной роли психологических и социодемографических факторов, вопрос о вкладе психосоциальных факторов в успешность восстановления после операции на позвоночнике до сих пор остается спорным.

Следует отметить, что нет однозначных данных, позволяющих на основании психологического скрининга отказывать пациенту в хирургическом пособии как этапе лечения полифакторного стеноза позвоночного канала, однако существует мнение, что в случае прогностического ожидания негативной оценки исхода операции пациентом (в виде ухудшения эмоционального состояния, избегания, низкой включенности в процесс реабилитации) рекомендуют продолжение консервативного лечения или проведение психотерапии [69].

Важно включать методы психологической оценки настроения и ожиданий пациента в повседневную практику работы врача-нейрохирурга.

Вклад психосоциальных факторов в удовлетворенность исходом операции, показанный в существующих исследованиях, не подразумевает отрицания соматических аспектов и реальности переживания боли.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014;73(6):968–974. PMID: 24665116 <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
- Абакиров М.Д., Загородний Н.В., Доценко В.В. Хирургическое лечение дегенеративных стенозов поясничного отдела позвоночника. *Медицина Кыргызстана.* 2011;(4):56–57.
- Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J.* 2009;9(7):545–550. PMID: 19398386 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2009.03.005>
- Генов П.П. Профилактика и лечение болевого синдрома в периоперационном периоде у больных с травмами и заболеваниями позвоночника: автореферат ... д-ра мед. наук. Москва; 2019. URL: [https://new.med.ru/sites/default/files/docs/Avtoref\\_Genov.pdf](https://new.med.ru/sites/default/files/docs/Avtoref_Genov.pdf) [Дата обращения 22.11.2022]
- Rönnerberg K, Lind B, Zoëga B, Halldin K, Gellerstedt M, Brisby H. Patients' satisfaction with provided care/information and expectations on clinical outcome after lumbar disc herniation surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(2):256–261. PMID: 17224823 <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000251876.98496.52>
- Thomson S. Failed back surgery syndrome – definition, epidemiology and demographics. *Br J Pain.* 2013;7(1):56–59. PMID: 26516498 <https://doi.org/10.1177/2049463713479096>
- Никитин А.С. Синдром оперированного позвоночника. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2016;116(5):112–118. <https://doi.org/10.17116/jnevro20161165112-118>
- Pincus T, Kent P, Bronfort G, Loisel P, Pransky G, Hartvigsen J. Twenty-Five Years with the Biopsychosocial Model of Low Back Pain – Is It Time to Celebrate? A Report from the Twelfth International Forum for Primary Care Research on Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013;38(24):2118–2123. PMID: 23970112 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8c5d6>
- Deyo RA, Dworkin SF, Amtmann D, Andersson G, Borenstein D, Carragee E, et al. Focus article: report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain. *Eur Spine J.* 2014;23(10):2028–2045. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3540-3>
- Laxton A, Perrin R. The relations between social support, life stress, and quality of life following spinal decompression surgery. *Spinal Cord.* 2003;41(10):553–558. PMID: 14504612 <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101452>
- Lall M, Restrepo E. The Biopsychosocial Model of Low Back Pain and Patient-Centered Outcomes Following Lumbar Fusion. *Orthop Nurs.* 2017;36(3):213–221. PMID: 28538537 <https://doi.org/10.1097/NOR.0000000000000350>
- Pakarinen M, Vanhanen S, Sinikallio S, Aalto T, Lehto SM, Airaksinen O, et al. Depressive burden is associated with a poorer surgical outcome among lumbar spinal stenosis patients: a 5-year follow-up study. *Spine J.* 2014;14(10):2392–2396. PMID: 24486473 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.01.047>
- Kim H, Lee J, Kang K, Chang BS, Lee CK, Ruscheweyh R, et al. Influence of pain sensitivity on surgical outcomes after lumbar spine surgery in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015;40(3):193–200. PMID: 25384051 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000699>
- Dobran M, Nasi D, Gladi M, Marinelli M, Mancini F, Iacoangeli M, et al. Clinical and psychological outcome after surgery for lumbar spinal stenosis: A prospective observational study with analysis of prognostic factors. *Neurol Neurochir Pol.* 2018;52(1):70–74. PMID: 29246564 <https://doi.org/10.1016/j.pjnns.2017.12.002>
- Schmidt S, Franke J, Rauschmann M, Adelt D, Bonsanto MM, Sola S. Prospective, randomized, multicenter study with 2-year follow-up to compare the performance of decompression with and without interlaminar stabilization. *J Neurosurg Spine.* 2018;28(4):406–415. PMID: 29372860 <https://doi.org/10.3171/2017.11.SPINE17643>

Доказана роль психологического образования в предоперационном периоде в снижении тревоги перед операцией, а также ведутся исследования эффективности психотерапевтических протоколов до и после операции, в том числе использования отдельных техник специалистами по реабилитации.

## ВЫВОДЫ

1. В ряде случаев успешно проведенная операция по поводу полифакторного стеноза позвоночного канала не удовлетворяет пациента. Исследования подтверждают роль психологических факторов в успешном исходе операции. В качестве модели концептуализации влияния этих факторов наилучшей является биопсихосоциальная модель.

2. Существующие исследования подтверждают роль тревоги и депрессии в оценке пациентом успешности проведенной операции. Наличие симптомов тревоги и депрессии как до, так и после операции коррелирует с неудовлетворенностью пациента проведенной операцией.

3. Основными факторами риска неудовлетворенности пациентов с полифакторным стенозом позвоночного канала хирургической операцией являются: делигитимизация, деморализация, наличие стратегии избегания, депрессия, высокий показатель дистресса, низкий уровень образования и профессиональный статус пациента; факторы благоприятного психологического исхода и высокой удовлетворенности пациента лечением: социальная поддержка и самоэффективность.

4. Наличие у пациента эмоциональной дезадаптации, неэффективных поведенческих стратегий, искаженных убеждений, которые могут снизить включенность пациента в процесс реабилитации, не может быть причиной отказа в проведении операции, но требует проведения психологической подготовки к операции.

16. Kim H, Suh B, Lee D, Park JY, Kang KT, Chang BS, et al. Gender difference of symptom severity in lumbar spinal stenosis: role of pain sensitivity. *Pain Physician*. 2015;16(6):E715–E723. PMID: 24284852
17. Cobo Soriano J, Sendino Revuelta M, Fabregate Fuente M, Cimarra Díaz I, Martínez Ureña P, Deglané Meneses R. Predictors of outcome after decompressive lumbar surgery and instrumented posterolateral fusion. *Eur Spine J*. 2010;19(11):1841–1848. PMID: 20135333 <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1284-2>
18. Peteler R, Schmitz P, Loher M, Jansen P, Grifka J, Benditz A. Sex-Dependent Differences in Symptom-Related Disability Due to Lumbar Spinal Stenosis. *J Pain Res*. 2021;14:747–755. PMID: 33758537 <https://doi.org/10.2147/JPR.S294524>
19. Lee J, Kim H, Shim K, Park YS. The Effect of Anxiety, Depression, and Optimism on Postoperative Satisfaction and Clinical Outcomes in Lumbar Spinal Stenosis and Degenerative Spondylolisthesis Patients: Cohort Study. *Clin Orthop Surg*. 2017;9(2):177–183. PMID: 28567219 <https://doi.org/10.4055/cios.2017.9.2.177>
20. Knafo S, Apra C, Eloy G, Guigui P, Bouyer B. Fear Avoidance Beliefs and Outcome After Surgery for Degenerative Lumbar Spine. *Clin Spine Surg*. 2021;34(5):E271–275. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001183>
21. Asher A, Chotai S, Devin C, Speroff T, Harrell FE Jr, Nian H, et al. Inadequacy of 3-month Oswestry Disability Index outcome for assessing individual longer-term patient experience after lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2016;25(2):170–180. PMID: 26989974 <https://doi.org/10.3171/2015.11.SPINE15872>
22. Trief PM, Grant W, Fredrickson B. A prospective study of psychological predictors of lumbar surgery outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(20):2616–2621. PMID: 11034646 <https://doi.org/10.1097/00007632-200010150-00012>
23. Dersh J, Gatchel RJ, Polatin P. Chronic spinal disorders and psychopathology. Research findings and theoretical considerations. *Spine J*. 2001;1(2):88–94. PMID: 14588587 [https://doi.org/10.1016/s1529-9430\(01\)00017-1](https://doi.org/10.1016/s1529-9430(01)00017-1)
24. Kitano C, Kawakami M, Fukui D, Ishimoto Y, Nagata K, Yamada H, et al. Preoperative psychological factors affecting surgical satisfaction of elderly patients with lumbar spinal stenosis. *J Orthop Sci*. 2020;25(5):751–756. PMID: 31806423 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.005>
25. Gil J, Goodman A, Mulcahey M. Psychological Factors Affecting Outcomes After Elective Shoulder Surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(5):e98–e104. PMID: 29389727 <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00827>
26. Adogwa O, Parker SL, Shau DN, Mendenhall SK, Aaronson OS, Cheng JS, et al. Preoperative Zung Depression Scale predicts outcome after revision lumbar surgery for adjacent segment disease, recurrent stenosis, and pseudarthrosis. *Spine J*. 2012;22(3):179–185. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.08.014>
27. McKillop AB, Carroll LJ, Battie MC. Depression as a prognostic factor of lumbar spinal stenosis: a systematic review. *Spine J*. 2014;24(5):837–846. PMID: 24417814 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.09.052>
28. Ghoneim MM, O'Hara MW. Depression and postoperative complications: an overview. *BMC Surg*. 2016;16:5. PMID: 26830195 <https://doi.org/10.1186/s12893-016-0120-y>
29. Sinikallio S, Airaksinen O, Aalto T, Lehto SM, Kröger H, Viinamäki H. Coexistence of pain and depression predicts poor 2-year surgery outcome among lumbar spinal stenosis patients. *Nord J Psychiatry*. 2010;64(6):391–396. PMID: 20504268 <https://doi.org/10.3109/08039481003759193>
30. Siempis T, Prassas A, Alexiou G, Voulgaris S, Tsitsopoulos P. A systematic review on the prevalence of preoperative and postoperative depression in lumbar fusion. *J Clin Neurosci*. 2022;104:91–95. PMID: 35987119 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2022.08.001>
31. Chen Z, Luo R, Yang Y, Xiang Z. The prevalence of depression in degenerative spine disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2021;30(12):3417–3427. PMID: 34476597 <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06977-z>
32. Tuomainen I, Pakarinen M, Aalto T, Sinikallio S, Kröger H, Viinamäki H, et al. Depression is associated with the long-term outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a 10-year follow-up study. *Spine J*. 2018;28(3):458–463. PMID: 28822826 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.08.228>
33. Vialle E, de Oliveira Pinto B, Vialle L, Gomez J. Evaluation of psychosomatic distress and its influence in the outcomes of lumbar fusion procedures for degenerative disorders of the spine. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25(Suppl 1):S25–S28. PMID: 25947933 <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1641-2>
34. Kim E, Chotai S, Stonko D, Wick JB, Schneider BJ, McGirt MJ, et al. Patient-reported outcomes after lumbar epidural steroid injection for degenerative spine disease in depressed versus non-depressed patients. *Spine J*. 2017;27(4):511–517. PMID: 27777051 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.10.017>
35. Bufalino C, Heggul N, Aguglia E, Pariente C. The role of immune genes in the association between depression and inflammation: a review of recent clinical studies. *Brain Behav Immun*. 2013;31:31–47. PMID: 22580182 <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2012.04.009>
36. Obata H. Analgesic Mechanisms of Antidepressants for Neuropathic. *Pain Int J Mol Sci*. 2017;18(11):2483. PMID: 29160850 <https://doi.org/10.3390/ijms18112483>
37. Löbner M, Luppa M, Matschinger H, Konnopka A, Meisel HJ, Günther L, et al. The course of depression and anxiety in patients undergoing disc surgery: a longitudinal observational study. *J Psychosom Res*. 2012;72(3):185–194. PMID: 22325697 <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2011.10.007>
38. Sinikallio S, Aalto T, Airaksinen O, Lehto S, Kröger H, Viinamäki H. Depression is associated with a poorer outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a two-year prospective follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(8):677–682. PMID: 21037530 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181dca44a>
39. Carreon L, Jespersen A, Støttrup C, Hansen K, Andersen M. Is the Hospital Anxiety and Depression Scale Associated with Outcomes After Lumbar Spine Surgery? *Global Spine J*. 2020;30(3):266–271. PMID: 32313791 <https://doi.org/10.1177/2192568219845662>
40. Lee J, Park Y, Ha K, Cho S, Bak G, Kim K. Preoperative anxiety about spinal surgery under general anesthesia. *Eur Spine J*. 2016;25(3):698–707. PMID: 25670066 <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3788-2>
41. Archer KR, Motzny N, Abraham CM, Yaffe D, Seebach CL, Devin CJ, et al. Cognitive-behavioral-based physical therapy to improve surgical spine outcomes: a case series. *Phys Ther*. 2013;93(8):1130–1139. PMID: 23599351 <https://doi.org/10.2522/ptj.20120426>
42. Archer K, Seebach C, Mathis S, Riley L 3rd, Wegener S. Early postoperative fear of movement predicts pain, disability, and physical health six months after spinal surgery for degenerative conditions. *Spine J*. 2014;24(5):759–767. PMID: 24211099 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.06.087>
43. Higuchi D. Adaptive and maladaptive coping strategies in older adults with chronic pain after lumbar surgery. *Int J Rehabil Res*. 2020;43(2):116–122. PMID: 31842023 <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000589>
44. Alodaibi FA, Fritz JM, Thackeray A, Koppenhaver SL, Hebert JJ. The Fear Avoidance Model predicts short-term pain and disability following lumbar disc surgery. *PLoS One*. 2018;13(3):e0193566. PMID: 29505603 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193566>
45. Yamamoto Y, Kawakami M, Minetama M, Nakagawa M, Teraguchi M, Kagotani R, et al. Psychological Predictors of Satisfaction after Lumbar Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Asian Spine J*. 2022;16(2):270–278. PMID: 34015209 <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0402>
46. Wada T, Tanishima S, Kitsuda Y, Osaki M, Nagashima H, Hagino H. Association between preoperative low muscle mass and psychological factors after surgery among patients with lumbar spinal stenosis: A longitudinal study. *J Clin Neurosci*. 2021;89:8–14. PMID: 34119299 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.04.008>
47. Havakeshian S, Mannion A. Negative beliefs and psychological disturbance in spine surgery patients: a cause or consequence of a poor treatment outcome. *Eur Spine J*. 2013;22(12):2827–2835. PMID: 23695229 <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2822-5>
48. Knechtel D, Schmid S, Suter M, Riner F, Moschini G, Senteler M, et al. Fear-avoidance beliefs are associated with reduced lumbar spine flexion during object lifting in pain-free adults. *Pain*. 2021;162(6):1621–1631. PMID: 33323888 <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002170>
49. Burgstaller J, Wertli M, Steurer J, Kessels AGH, Held U, Gramke HF. The Influence of Pre- and Postoperative Fear Avoidance Beliefs on Postoperative Pain and Disability in Patients with Lumbar Spinal Stenosis: Analysis of the Lumbar Spinal Outcome Study (LSOS) Data. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(7):E425–E432. PMID: 27509192 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001845>
50. Quack V, Boecker M, Mueller CA, Mainz V, Geiger M, Heinemann AW, et al. Psychological factors outmatched morphological markers in predicting limitations in activities of daily living and participation in patients with lumbar stenosis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):557. PMID: 31759398 <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2918-0>
51. Teo J, Zheng Z, Bird S. Identifying the factors affecting 'patient engagement' in exercise rehabilitation. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022;14(1):18. PMID: 35130940 <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00407-3>
52. Geyh S, Peter C, Müller R, Bickenbach JE, Kostanjsek N, Ustün BT, et al. The Personal Factors of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the literature – a systematic review and content analysis. *Disabil Rehabil*. 2011;33(13–14):1089–1102. PMID: 20925452 <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.523104>
53. Coronado RA, Robinette PE, Henry AL, Pennings JS, Haug CM, Skolassy RL, et al. Bouncing back after lumbar spine surgery: early postoperative resilience is associated with 12-month physical function, pain interference, social participation, and disability. *Spine J*. 2021;31(1):55–63. PMID: 32736036 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2020.07.013E>
54. Edwards RR, Dworkin RH, Sullivan MD, Turk DC, Wasan AD. The Role of Psychosocial Processes in the Development and Maintenance of Chronic Pain. *J Pain*. 2016;17(9 Suppl):T70–T92. PMID: 27586832 <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.01.001>
55. Sinikallio S, Pakarinen M, Tuomainen I, Airaksinen O, Viinamäki H, Aalto T. Preoperative sense of coherence associated with the 10-year outcomes of lumbar spinal stenosis surgery. *J Health Psychol*. 2019;24(7):989–997. PMID: 28810389 <https://doi.org/10.1177/1359105316687633>

56. Block A. Demoralization, Patient Activation, and the Outcome of Spine Surgery. *Healthcare (Basel)*. 2016;4(1):11. PMID: 27417599 <https://doi.org/10.3390/healthcare4010011>
57. Peterson S, Mesa A, Halpert B, Bordenave L. How people with lumbar spinal stenosis make decisions about treatment: A qualitative study using the Health Belief Model. *Musculoskelet Sci Pract*. 2021;54:102383. PMID: 33965775 <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102383>
58. Brembo EA, Kapstad H, Van Dulmen S, Eide H. Role of self-efficacy and social support in short-term recovery after total hip replacement: a prospective cohort study. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15(1):68. PMID: 28399883 <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0649-1>
59. Knutsson B, Jong M, Sayed-Noor A, Sjöden G, Augutis M. Waiting for lumbar spinal stenosis surgery: suffering and a possibility to discover coping abilities. *Orthop Rev*. 2021;14(1):30716. PMID: 35106129 <https://doi.org/10.52965/001c.30716>
60. Burgess L, Arundel J, Wainwright T. The Effect of Preoperative Education on Psychological, Clinical and Economic Outcomes in Elective Spinal Surgery: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2019;7(1):48. PMID: 30901875 <https://doi.org/10.3390/healthcare7010048>
61. Strøm J, Bjerrum MB, Nielsen CV, Thisted CN, Nielsen TL, Laursen M, et al. Anxiety and depression in spine surgery – a systematic integrative review. *Spine J*. 2018;18(7):1272–1285. PMID: 29649613 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.03.017>
62. Kesänen J, Leino-Kilpi H, Lund T, Montin L, Puukka P, Valkeapää K. Increased preoperative knowledge reduces surgery-related anxiety: a randomised clinical trial in 100 spinal stenosis patients. *Eur Spine J*. 2017;26(10):2520–2528. PMID: 28138781 <https://doi.org/10.1007/s00586-017-4963-4>
63. Rolving N, Nielsen C, Christensen F, Holm R, Büniger C, Oestergaard L. Does a preoperative cognitive-behavioral intervention affect disability, pain behavior, pain, and return to work the first year after lumbar spinal fusion surgery? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(9):593–600. PMID: 25705964 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000843>
64. Archer K, Devin C, Vanston S, Koyama T, Phillips SE, Mathis SL, et al. Cognitive-Behavioral-Based Physical Therapy for Patients with Chronic Pain Undergoing Lumbar Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Pain*. 2016;17(1):76–89. PMID: 26476267 <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.09.013>
65. Strøm J, Høybye MT, Laursen M, Jørgensen LB, Nielsen CV. Lumbar Spine Fusion Patients' Use of an Internet Support Group: Mixed Methods Study. *J Med Internet Res*. 2019;21(7):e9805. PMID: 31274113 <https://doi.org/10.2196/jmir.9805>
66. Scarone P, Smeets AYJM, van Kuijk SMJ, van Santbrink H, Peters M, Koetsier E. A randomized controlled TRIal of cognitive BEhavioral therapy for high Catastrophizing in patients undergoing lumbar fusion surgery: the TRIBECA study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):810. PMID: 33276768 <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03826-w>
67. Parrish J, Jenkins N, Parrish M, Cha EDK, Lynch CP, Massel DH, et al. The influence of cognitive behavioral therapy on lumbar spine surgery outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2021;30(5):1365–1379. PMID: 33566172 <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06747-x>
68. Kim HJ, Park JW, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. The influence of catastrophising on treatment outcomes after surgery for lumbar spinal stenosis. *Bone Joint J*. 2015;97-B(11):1546–1554. PMID: 26530659 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B11.36016>
69. Mayo BC, Narain AS, Hijji FY, Massel DH, Bohl DD, Singh K. Preoperative Mental Health May Not Be Predictive of Improvements in Patient-Reported Outcomes Following a Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Int J Spine Surg*. 2020;14(1):26–31. PMID: 32128299 <https://doi.org/10.14444/7003>

## REFERENCES

1. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(6):968–974. PMID: 24665116 <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
2. Abakirov MD, Zagorodny NV, Dotsenko VV. Khirurgicheskoe lechenie degenerativnykh stenozov poyasnichnogo otdela pozvonochnika. *Meditsina Kyrgyzstana*. 2011;4(4):56–57. (In Russ.).
3. Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J*. 2009;9(7):545–550. PMID: 19398386 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2009.03.005>
4. Genov PP. *Profilaktika i lechenie bolevoogo sindroma v perioperatsionnom periode u bol'nykh s travmami i zabolevaniyami pozvonochnika*: med. sci. diss. synopsis. Moscow, 2019. Available at: [https://new.med.ru/sites/default/files/docs/Avtooref\\_Genov.pdf](https://new.med.ru/sites/default/files/docs/Avtooref_Genov.pdf) [Accessed Nov 22, 2022]
5. Rönnerberg K, Lind B, Zoëga B, Halldin K, Gellerstedt M, Brisby H. Patients' satisfaction with provided care/information and expectations on clinical outcome after lumbar disc herniation surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(2):256–261. PMID: 17224823 <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000251876.98496.52>
6. Thomson S. Failed back surgery syndrome – definition, epidemiology and demographics. *Br J Pain*. 2013;7(1):56–59. PMID: 26516498 <https://doi.org/10.1177/20494653713479096>
7. Nikitin AS. Failed back surgery syndrome. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2016;116(5):112–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20161165112-118>
8. Pincus T, Kent P, Bronfort G, Loisel P, Pransky G, Hartvigsen J. Twenty-Five Years with the Biopsychosocial Model of Low Back Pain—Is It Time to Celebrate? A Report from the Twelfth International Forum for Primary Care Research on Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(24):2118–2123. PMID: 23970112 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8c5d6>
9. Deyo RA, Dworkin SF, Amtmann D, Andersson G, Borenstein D, Carragee E, et al. Focus article: report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain. *Eur Spine J*. 2014;23(10):2028–2045. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3540-3>
10. Laxton A, Perrin R. The relations between social support, life stress, and quality of life following spinal decompression surgery. *Spinal Cord*. 2003;41(10):553–558. PMID: 14504612 <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101452>
11. Lall M, Restrepo E. The Biopsychosocial Model of Low Back Pain and Patient-Centered Outcomes Following Lumbar Fusion. *Orthop Nurs*. 2017;36(3):213–221. PMID: 28538537 <https://doi.org/10.1097/NOR.0000000000000350>
12. Pakarinen M, Vanhanen S, Sinikallio S, Aalto T, Lehto SM, Airaksinen O, et al. Depressive burden is associated with a poorer surgical outcome among lumbar spinal stenosis patients: a 5-year follow-up study. *Spine J*. 2014;14(10):2392–2396. PMID: 24486473 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.01.047>
13. Kim H, Lee J, Kang K, Chang BS, Lee CK, Ruscheweyh R, et al. Influence of pain sensitivity on surgical outcomes after lumbar spine surgery in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(3):193–200. PMID: 25384051 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000699>
14. Dobran M, Nasi D, Gladi M, Marinelli M, Mancini F, Iacoangeli M, et al. Clinical and psychological outcome after surgery for lumbar spinal stenosis: A prospective observational study with analysis of prognostic factors. *Neurol Neurochir Pol*. 2018;52(1):70–74. PMID: 29246564 <https://doi.org/10.1016/j.pjnns.2017.12.002>
15. Schmidt S, Franke J, Rauschmann M, Adelt D, Bonsanto MM, Sola S. Prospective, randomized, multicenter study with 2-year follow-up to compare the performance of decompression with and without interlaminar stabilization. *J Neurosurg Spine*. 2018;28(4):406–415. PMID: 29372860 <https://doi.org/10.3171/2017.11.SPINE17645>
16. Kim H, Suh B, Lee D, Park JY, Kang KT, Chang BS, et al. Gender difference of symptom severity in lumbar spinal stenosis: role of pain sensitivity. *Pain Physician*. 2013;16(6):E715–E723. PMID: 24284852
17. Cobo Soriano J, Sendino Revuelta M, Fabregate Fuente M, Cimarra Diaz I, Martínez Ureña P, Deglané Meneses R. Predictors of outcome after decompressive lumbar surgery and instrumented posterolateral fusion. *Eur Spine J*. 2010;19(11):1841–1848. PMID: 20135333 <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1284-2>
18. Peteler R, Schmitz P, Loher M, Jansen P, Grifka J, Benditz A. Sex-Dependent Differences in Symptom-Related Disability Due to Lumbar Spinal Stenosis. *J Pain Res*. 2021;14:747–755. PMID: 33758537 <https://doi.org/10.2147/JPR.S294524>
19. Lee J, Kim H, Shim K, Park YS. The Effect of Anxiety, Depression, and Optimism on Postoperative Satisfaction and Clinical Outcomes in Lumbar Spinal Stenosis and Degenerative Spondylolisthesis Patients: Cohort Study. *Clin Orthop Surg*. 2017;9(2):177–183. PMID: 28567219 <https://doi.org/10.4055/cios.2017.9.2.177>
20. Knafo S, Apra C, Eloy G, Guigui P, Bouyer B. Fear Avoidance Beliefs and Outcome After Surgery for Degenerative Lumbar Spine. *Clin Spine Surg*. 2021;34(5):E271–275. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001183>
21. Asher A, Chotai S, Devin C, Speroff T, Harrell FE Jr, Nian H, et al. Inadequacy of 3-month Oswestry Disability Index outcome for assessing individual longer-term patient experience after lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2016;25(2):170–180. PMID: 26989974 <https://doi.org/10.3171/2015.11.SPINE15872>
22. Trief PM, Grant W, Fredrickson B. A prospective study of psychological predictors of lumbar surgery outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(20):2616–2621. PMID: 11034646 <https://doi.org/10.1097/00007632-200010150-00012>
23. Dersh J, Gatchel RJ, Polatin P. Chronic spinal disorders and psychopathology. Research findings and theoretical considerations. *Spine J*. 2001;1(2):88–94. PMID: 14588387 [https://doi.org/10.1016/s1529-9450\(01\)00017-1](https://doi.org/10.1016/s1529-9450(01)00017-1)
24. Kitano C, Kawakami M, Fukui D, Ishimoto Y, Nagata K, Yamada H, et al. Preoperative psychological factors affecting surgical satisfaction of elderly patients with lumbar spinal stenosis. *J Orthop Sci*. 2020;25(5):751–756. PMID: 31806423 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.005>
25. Gil J, Goodman A, Mulcahey M. Psychological Factors Affecting Outcomes After Elective Shoulder Surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2023;12(1):130–139. <https://doi.org/10.23944/2223-9022-2023-12-1-130-139>

- 2018;26(5):e98–e104. PMID: 29389727 <https://doi.org/10.5435/JAOS-D-16-00827>
26. Adogwa O, Parker SL, Shau DN, Mendenhall SK, Aaronson OS, Cheng JS, et al. Preoperative Zung Depression Scale predicts outcome after revision lumbar surgery for adjacent segment disease, recurrent stenosis, and pseudarthrosis. *Spine J.* 2012;12(3):179–185. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.08.014>
  27. McKillop AB, Carroll LJ, Battié MC. Depression as a prognostic factor of lumbar spinal stenosis: a systematic review. *Spine J.* 2014;14(5):837–846. PMID: 24417814 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.09.052>
  28. Ghoneim MM, O'Hara MW. Depression and postoperative complications: an overview. *BMC Surg.* 2016;16:5. PMID: 26830195 <https://doi.org/10.1186/s12893-016-0120-y>
  29. Sinikallio S, Airaksinen O, Aalto T, Lehto SM, Kröger H, Viinamäki H. Coexistence of pain and depression predicts poor 2-year surgery outcome among lumbar spinal stenosis patients. *Nord J Psychiatry.* 2010;64(6):391–396. PMID: 20504268 <https://doi.org/10.3109/08039481003759193>
  30. Siemppis T, Prassas A, Alexiou G, Voulgaris S, Tsiotsopoulos P. A systematic review on the prevalence of preoperative and postoperative depression in lumbar fusion. *J Clin Neurosci.* 2022;104:91–95. PMID: 35987119 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2022.08.001>
  31. Chen Z, Luo R, Yang Y, Xiang Z. The prevalence of depression in degenerative spine disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2021;30(12):3417–3427. PMID: 34476597 <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06977-z>
  32. Tuomainen I, Pakarinen M, Aalto T, Sinikallio S, Kröger H, Viinamäki H, et al. Depression is associated with the long-term outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a 10-year follow-up study. *Spine J.* 2018;18(3):458–463. PMID: 28822826 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.08.228>
  33. Vialle E, de Oliveira Pinto B, Vialle L, Gomez J. Evaluation of psychosomatic distress and its influence in the outcomes of lumbar fusion procedures for degenerative disorders of the spine. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015;25(Suppl 1):S25–S28. PMID: 25947933 <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1641-2>
  34. Kim E, Chotai S, Stonko D, Wick JB, Schneider BJ, McGirt MJ, et al. Patient-reported outcomes after lumbar epidural steroid injection for degenerative spine disease in depressed versus non-depressed patients. *Spine J.* 2017;17(4):511–517. PMID: 27777051 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.10.017>
  35. Bufalino C, Heggul N, Aguglia E, Pariante C. The role of immune genes in the association between depression and inflammation: a review of recent clinical studies. *Brain Behav Immun.* 2013;31:31–47. PMID: 22580182 <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2012.04.009>
  36. Obata H. Analgesic Mechanisms of Antidepressants for Neuropathic Pain. *Int J Mol Sci.* 2017;18(11):2483. PMID: 29160850 <https://doi.org/10.3390/ijms18112483>
  37. Löbner M, Luppä M, Matschinger H, Konnopka A, Meisel HJ, Günther L, et al. The course of depression and anxiety in patients undergoing disc surgery: a longitudinal observational study. *J Psychosom Res.* 2012;72(3):185–194. PMID: 22325697 <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2011.10.007>
  38. Sinikallio S, Aalto T, Airaksinen O, Lehto S, Kröger H, Viinamäki H. Depression is associated with a poorer outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a two-year prospective follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36(8):677–682. PMID: 21037530 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181dca4fa>
  39. Carreon L, Jespersen A, Støttrup C, Hansen K, Andersen M. Is the Hospital Anxiety and Depression Scale Associated with Outcomes After Lumbar Spine Surgery? *Global Spine J.* 2020;10(5):266–271. PMID: 32313791 <https://doi.org/10.1177/2192568219845662>
  40. Lee J, Park Y, Ha K, Cho S, Bak G, Kim K. Preoperative anxiety about spinal surgery under general anesthesia. *Eur Spine J.* 2016;25(3):698–707. PMID: 25670066 <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3788-2>
  41. Archer KR, Motzny N, Abraham CM, Yaffe D, Seebach CL, Devin CJ, et al. Cognitive-behavioral-based physical therapy to improve surgical spine outcomes: a case series. *Phys Ther.* 2013;93(8):1130–1139. PMID: 23599351 <https://doi.org/10.2522/ptj.20120426>
  42. Archer K, Seebach C, Mathis S, Riley L 3rd, Wegener S. Early postoperative fear of movement predicts pain, disability, and physical health six months after spinal surgery for degenerative conditions. *Spine J.* 2014;14(5):759–767. PMID: 24211099 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.06.087>
  43. Higuchi D. Adaptive and maladaptive coping strategies in older adults with chronic pain after lumbar surgery. *Int J Rehabil Res.* 2020;43(2):116–122. PMID: 31842023 <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000389>
  44. Alodaibi FA, Fritz JM, Thackeray A, Koppenhaver SL, Hebert JJ. The Fear Avoidance Model predicts short-term pain and disability following lumbar disc surgery. *PLoS One.* 2018;13(5):e0193566. PMID: 29505603 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193566>
  45. Yamamoto Y, Kawakami M, Minetama M, Nakagawa M, Teraguchi M, Kagotani R, et al. Psychological Predictors of Satisfaction After Lumbar Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Asian Spine J.* 2022;16(2):270–278. PMID: 34015209 <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0402>
  46. Wada T, Tanishima S, Kitsuda Y, Osaki M, Nagashima H, Hagino H. Association between preoperative low muscle mass and psychological factors after surgery among patients with lumbar spinal stenosis: A longitudinal study. *J Clin Neurosci.* 2021;89:8–14. PMID: 34119299 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.04.008>
  47. Havakeshian S, Mannion A. Negative beliefs and psychological disturbance in spine surgery patients: a cause or consequence of a poor treatment outcome. *Eur Spine J.* 2013;22(12):2827–2835. PMID: 23695229 <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2822-5>
  48. Knechtle D, Schmid S, Suter M, Riner F, Moschini G, Senteler M, et al. Fear-avoidance beliefs are associated with reduced lumbar spine flexion during object lifting in pain-free adults. *Pain.* 2021;162(6):1621–1631. PMID: 33323888 <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002170>
  49. Burgstaller J, Wertli M, Steurer J, Kessels AGH, Held U, Gramke HF. The Influence of Pre- and Postoperative Fear Avoidance Beliefs on Postoperative Pain and Disability in Patients with Lumbar Spinal Stenosis: Analysis of the Lumbar Spinal Outcome Study (LSOS) Data. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42(7):E425–E432. PMID: 27509192 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001845>
  50. Quack V, Boecker M, Mueller CA, Mainz V, Geiger M, Heinemann AW, et al. Psychological factors outmatched morphological markers in predicting limitations in activities of daily living and participation in patients with lumbar stenosis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):557. PMID: 31759398 <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2918-0>
  51. Teo J, Zheng Z, Bird S. Identifying the factors affecting 'patient engagement' in exercise rehabilitation. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2022;14(1):18. PMID: 35130940 <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00407-3>
  52. Geyh S, Peter C, Müller R, Bickenbach JE, Kostanjsek N, Ustün BT, et al. The Personal Factors of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the literature – a systematic review and content analysis. *Disabil Rehabil.* 2011;33(13–14):1089–1102. PMID: 20925452 <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.523104>
  53. Coronado RA, Robinette PE, Henry AL, Pennings JS, Haug CM, Skolasky RL, et al. Bouncing back after lumbar spine surgery: early postoperative resilience is associated with 12-month physical function, pain interference, social participation, and disability. *Spine J.* 2021;21(1):55–63. PMID: 32736056 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2020.07.013E>
  54. Edwards RR, Dworkin RH, Sullivan MD, Turk DC, Wasan AD. The Role of Psychosocial Processes in the Development and Maintenance of Chronic Pain. *J Pain.* 2016;17(9 Suppl):T70–T92. PMID: 27586832 <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.01.001>
  55. Sinikallio S, Pakarinen M, Tuomainen I, Airaksinen O, Viinamäki H, Aalto TJ. Preoperative sense of coherence associated with the 10-year outcomes of lumbar spinal stenosis surgery. *J Health Psychol.* 2019;24(7):989–997. PMID: 28810389 <https://doi.org/10.1177/1359105316687633>
  56. Block A. Demoralization, Patient Activation, and the Outcome of Spine Surgery. *Healthcare (Basel).* 2016;4(1):11. PMID: 27417599 <https://doi.org/10.3390/healthcare4010011>
  57. Peterson S, Mesa A, Halpert B, Bordenave L. How people with lumbar spinal stenosis make decisions about treatment: A qualitative study using the Health Belief Model. *Musculoskelet Sci Pract.* 2021;54:102383. PMID: 33965775 <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102383>
  58. Brembo EA, Kapstad H, Van Dulmen S, Eide H. Role of self-efficacy and social support in short-term recovery after total hip replacement: a prospective cohort study. *Health Qual Life Outcomes.* 2017;15(1):68. PMID: 28399883 <https://doi.org/10.1186/s12955-017-0649-1>
  59. Knutsson B, Jong M, Sayed-Noor A, Sjöden G, Augustis M. Waiting for lumbar spinal stenosis surgery: suffering and a possibility to discover coping abilities. *Orthop Rev.* 2021;14(1):30716. PMID: 35106129 <https://doi.org/10.52965/001c.30716>
  60. Burgess L, Arundel J, Wainwright T. The Effect of Preoperative Education on Psychological, Clinical and Economic Outcomes in Elective Spinal Surgery: A Systematic Review. *Healthcare (Basel).* 2019;7(1):48. PMID: 30901875 <https://doi.org/10.3390/healthcare7010048>
  61. Strøm J, Bjerrum MB, Nielsen CV, Thisted CN, Nielsen TL, Laursen M, et al. Anxiety and depression in spine surgery—a systematic integrative review. *Spine J.* 2018;18(7):1272–1285. PMID: 29649613 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.03.017>
  62. Kesänen J, Leino-Kilpi H, Lund T, Montin L, Puukka P, Valkeapää K. Increased preoperative knowledge reduces surgery-related anxiety: a randomised clinical trial in 100 spinal stenosis patients. *Eur Spine J.* 2017;26(10):2520–2528. PMID: 28138781 <https://doi.org/10.1007/s00586-017-4963-4>
  63. Rolving N, Nielsen C, Christensen F, Holm R, Bünger C, Oestergaard L. Does a preoperative cognitive-behavioral intervention affect disability, pain behavior, pain, and return to work the first year after lumbar spinal fusion surgery? *Spine (Phila Pa 1976).* 2015;40(9):593–600. PMID: 25705964 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000843>
  64. Archer K, Devin C, Vanston S, Koyama T, Phillips SE, Mathis SL, et al. Cognitive-Behavioral-Based Physical Therapy for Patients with Chronic Pain Undergoing Lumbar Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Pain.* 2016;17(1):76–89. PMID: 26476267 <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.09.013>



65. Strøm J, Høybye MT, Laursen M, Jørgensen LB, Nielsen CV. Lumbar Spine Fusion Patients' Use of an Internet Support Group: Mixed Methods Study. *J Med Internet Res*. 2019;21(7):e9805. PMID: 31274113 <https://doi.org/10.2196/jmir.9805>
66. Scarone P, Smeets AYJM, van Kuijk SMJ, van Santbrink H, Peters M, Koetsier E. A randomized controlled TRIal of cognitive BEhavioral therapy for high Catastrophizing in patients undergoing lumbar fusion surgery: the TRIBECA study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):810. PMID: 35276768 <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03826-w>
67. Parrish J, Jenkins N, Parrish M, Cha EDK, Lynch CP, Massel DH, et al. The influence of cognitive behavioral therapy on lumbar spine surgery outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2021;30(5):1365–1379. PMID: 33566172 <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06747-x>
68. Kim HJ, Park JW, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. The influence of catastrophizing on treatment outcomes after surgery for lumbar spinal stenosis. *Bone Joint J*. 2015;97-B(11):1546–1554. PMID: 26530659 <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B11.36016>
69. Mayo BC, Narain AS, Hijji FY, Massel DH, Bohl DD, Singh K. Preoperative Mental Health May Not Be Predictive of Improvements in Patient-Reported Outcomes Following a Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Int J Spine Surg*. 2020;14(1):26–31. PMID: 32128299 <https://doi.org/10.14444/7003>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## Суроегина Анастасия Юрьевна

кандидат психологических наук, старший научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-2616-8923>, [suroegina@gmail.com](mailto:suroegina@gmail.com);

45%: разработка концепции исследования, подбор, систематизация и анализ материалов, написание основного текста статьи, подготовка текста к печати

## Холмогорова Алла Борисовна

доктор психологических наук, профессор, декан факультета консультативной и клинической психологии ФГБОУ ВО МГППУ, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-5194-0199>, [kholmogorova-2007@yandex.ru](mailto:kholmogorova-2007@yandex.ru);

30%: разработка концепции исследования, анализ материалов, редактирование текста

## Кордонский Антон Юрьевич

кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-5344-3970>, [akord.neuro@mail.ru](mailto:akord.neuro@mail.ru);

15%: разработка концепции исследования, согласование материала и структуры обзора, проверка нейрохирургических аспектов исследования

## Гринь Андрей Анатольевич

доктор медицинских наук, член-корр. РАН, заведующий научным отделением неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>, [aagreen@yandex.ru](mailto:aagreen@yandex.ru);

10%: разработка концепции исследования, финальная проверка рукописи

## Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Sociodemographic and Clinical-Psychological Factors of Postoperative Recovery of Patients With Spinal Canal Stenosis: a Review of Studies

A.Yu. Suroyegina<sup>✉</sup>, A.B. Kholmogorova, A.Yu. Kordonsky, A.A. Grin

Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders  
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine  
3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Anastasia Yu. Suroyegina, Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [suroegina@gmail.com](mailto:suroegina@gmail.com)

**ABSTRACT** The review is devoted to the role of psychological factors in the recovery of patients after spinal surgery (with spinal canal stenosis). The high epidemiological and economic significance of the back pain syndrome was noted. Research results of socio-demographic, clinical and psychological factors in assessing patient satisfaction with the result of the operation and quality of life after the surgery are given. The article presents studies of the effectiveness of psychological assistance methods in the preoperative period and their impact on recovery. The conclusion is made about a certain inconsistency of the existing data, the need for further research and the feasibility of psychological diagnosis before surgery to clarify the prognosis of recovery, identify targets for psychological assistance and conduct a course of psychological preparation to improve the results of surgical intervention.

**Keywords:** spinal stenosis, quality of life, surgery, sociodemographic factors, clinical factors, psychological factors, rehabilitation

**For citation** Suroyegina AYU, Kholmogorova AB, Kordonsky AYU, Grin AA. Sociodemographic and Clinical-Psychological Factors of Postoperative Recovery of Patients With Spinal Canal Stenosis: a Review of Studies. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2023;12(1):130–139. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-130-139> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

## Affiliations

Anastasia Yu. Suroyegina

Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine;

<https://orcid.org/0000-0002-2616-8923>, [suroegina@gmail.com](mailto:suroegina@gmail.com);

45%, development of the research concept, selection, systematization and analysis of materials, writing the main text of the article, preparing the text for publication

---

Alla B. Kholmogorova	Doctor of Psychology, Professor, Dean of the Faculty of Counseling and Clinical Psychology of the Moscow State University of Psychology and Education, Leading Researcher of the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5194-0199">https://orcid.org/0000-0001-5194-0199</a> , <a href="mailto:kholmogorova-2007@yandex.ru">kholmogorova-2007@yandex.ru</a> ; 30%, research concept development, material analysis, text editing
Anton Yu. Kordonsky	Candidate of Medical Sciences, Researcher at the Department of Emergency Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5344-3970">https://orcid.org/0000-0001-5344-3970</a> , <a href="mailto:akord.neuro@mail.ru">akord.neuro@mail.ru</a> ; 15%, development of the concept of the study, agreement on the material and structure of the review, verification of the neurosurgical aspects of the study
Andrey A. Grin	Doctor of Medical Sciences, Corresponding Member of RAS, Head of the Scientific Department of Emergency Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0002-2616-8923">https://orcid.org/0000-0002-2616-8923</a> , <a href="mailto:aagreen@yandex.ru">aagreen@yandex.ru</a> ; 10%, development of the research concept, final review of the manuscript

**Received on 01.12.2022**

**Review completed on 22.12.2022**

**Accepted on 27.12.2022**

**Поступила в редакцию 01.12.2022**

**Рецензирование завершено 22.12.2022**

**Принята к печати 27.12.2022**