

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ СТЕНОЗА ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА НА ПОЯСНИЧНОМ УРОВНЕ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

А.А. Гринь^{1,2}, А.С. Никитин¹, С.-Э.Р. Юсупов^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1;

²ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3

Контакты: Андрей Сергеевич Никитин zateya@bk.ru

В обзоре представлены современные данные научной литературы о патофизиологии и клинических проявлениях дегенеративного стеноза позвоночного канала у пациентов пожилого и старческого возраста. Описаны возможности инструментальных методов в выявлении данной патологии, а также особенности ее дифференциальной диагностики. Перечислены методы хирургического лечения дегенеративного стеноза, приведены данные о их эффективности у пациентов пожилого и старческого возраста. Обсуждаются особенности анестезии и факторы риска неблагоприятного исхода.

Ключевые слова: стеноз позвоночного канала, поясничный отдел позвоночника, нейрогенная перемежающаяся хромота, микрохирургическая декомпрессия, пожилой возраст, старческий возраст

Для цитирования: Гринь А.А., Никитин А.С., Юсупов С.-Э.Р. Хирургическая тактика лечения стеноза позвоночного канала на поясничном уровне у лиц пожилого и старческого возраста. *Нейрохирургия* 2020;22(1):93–102.

DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-1-93-102



Surgical treatment of spinal canal stenosis at the lumbar level in the elderly and senile patients

A.A. Grin^{1,2}, A.S. Nikitin¹, S.-E.R. Yusupov^{1,2}

¹A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia

The review provides current data on the available literature on pathophysiology and clinical features of degenerative spinal canal stenosis in age-related patients. The possibilities of modern instrumental diagnostics of this pathology are described, a differential clinical diagnosis of lumbar stenosis is presented. Methods of surgical treatment of degenerative stenosis are described. The data on the effectiveness of surgical treatment, including in elderly patients. The features of anesthesia and risk factors for the adverse outcome of the surgical treatment of degenerative stenosis in elderly patients are described.

Key words: spinal canal stenosis, lumbar level, neurogenic intermittent claudication, microsurgical decompression, elderly and senile patients

For citation: Grin A.A., Nikitin A.S., Yusupov S.-E.R. Surgical treatment of spinal canal stenosis at the lumbar level in the elderly and senile patients. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2020;22(1):93–102. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Согласно классификации Всемирной организации здравоохранения, возраст человека делится на несколько периодов: до 44 лет – молодой, 45–59 лет – средний, 60–74 лет – пожилой, 75–89 лет – старческий, лица 90–100 лет и старше относятся к долгожителям [1, 2]. Гипомобильность человека – один из основных при-

знаков процесса старения. Среди заболеваний, типичных для лиц пожилого и старческого возраста, выделяется дегенеративный стеноз позвоночного канала (ДСПК) на поясничном уровне [3].

Дегенеративный стеноз представляет собой сужение позвоночного канала, которое вызвано главным образом возрастной дегенерацией межпозвонковых

дисков, гипертрофией желтой, задней продольной связки и дугоотростчатых суставов и считается наиболее частой причиной оперативных вмешательств у пациентов старше 65 лет [4, 5]. Симптомный дегенеративный стеноз в половине случаев не поддается консервативному лечению, для купирования симптомов показана хирургическая декомпрессия [6, 7].

В связи с увеличением продолжительности жизни заболеваемость ДСПК увеличивается пропорционально росту числа людей пожилого и старческого возраста. Проблема лечения дегенеративных поражений позвоночника у пациентов старше 65 лет, имеющих множество сопутствующих патологий, остается актуальной и требует своего решения [1, 8]. Возрастной фактор во многих научных публикациях оценивается как один из важнейших для прогнозирования послеоперационного восстановления больных с ДСПК. До настоящего времени вопрос об оптимальной хирургической методике лечения пожилых пациентов с ДСПК вызывает многочисленные споры [9]. Знание возрастных особенностей лиц пожилого и старческого возраста зачастую позволяет достичь оптимального баланса между необходимым объемом операции на фоне тяжелых дегенеративно-дистрофических изменений и возможностью пациента перенести ее без осложнений [10, 11].

Целью данного обзора стало обобщение современных данных о диагностике и лечении ДСПК на поясничном уровне у лиц пожилого и старческого возраста.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Доля дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника в структуре неврологической заболеваемости достигает 52 %. Из всех случаев ДСПК 81 % локализуется в пояснично-крестцовом отделе позвоночника [12]. Распространенность ДСПК, по разным данным, варьирует от 1,7 до 8 % в зависимости от возраста, резко увеличиваясь после 60 лет, и является причиной постоянной поясничной боли у 5–14 % пациентов [5, 13]. По сведениям К. Otani и соавт. (2013), частота симптомного ДСПК составляет около 5 % среди пациентов моложе 50 лет и около 15 % – среди пациентов старшей возрастной группы [14].

Стенозирующий процесс в позвоночном канале отнесен в России к социально значимым заболеваниям. Из общего количества больничных листов, выдаваемых неврологами, более 70 % приходится на различные клинические проявления дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника [15]. Признаки ДСПК при инструментальном исследовании выявляют у 20 % населения в возрасте до 65 лет и у 80 % лиц старше 70 лет [15].

В.Г. Брюханов и соавт. (2010) подсчитали, что частота хирургических вмешательств в общей популяции при ДСПК составляет 3,0–11,5 на 100 тыс. человек в год [16]. О. Adogwa и соавт. (2013) отмечают увеличение частоты оперативных вмешательств по поводу

ДСПК у пожилых людей за последние 10 лет на 230 % [10]. Частота получения инвалидности среди больных с последствиями дегенеративных заболеваний позвоночника составляет 4 случая на 10 тыс. человек. В структуре заболеваний опорно-двигательного аппарата, являющихся причиной инвалидности, доля дегенеративных заболеваний позвоночника достигает 42 % [17].

Ввиду отсутствия тенденции к снижению числа пациентов старшей возрастной группы с ДСПК, вопрос об их хирургическом лечении остается открытым [18].

ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Дегенеративный стеноз – процесс, вызывающий компрессию содержимого позвоночного канала: корешков спинномозговых нервов, конского хвоста, сосудистых структур [7, 19]. Большое влияние оказывает нарушение микроциркуляции в сегменте, в частности отек эпидуральной клетчатки и оболочек нервных структур. Отек также поддерживается асептическим воспалительным процессом аутоиммунного характера, вторичными изменениями в виде циркуляторных расстройств, отека, спаек между корешками или корешком и оболочкой. Этим объясняется наблюдаемое у 18,3 % пациентов несоответствие между степенью компрессии корешка и выраженностью клинических симптомов [20, 21]. Механизм вторичной ишемии объясняет развитие транзиторной симптоматики: метаболические потребности спинного мозга и корешков не удовлетворяются сосудистой сетью, также компримированной из-за стеноза. Наконец, имеются данные о развитии венозного застоя в области стеноза во время нагрузки (ходьбы), что приводит как к накоплению метаболитов, так и к недостаточной оксигенации на вовлеченном уровне позвоночного канала [22, 23].

Дегенеративные изменения позвоночника становятся причиной формирования различных болевых и неврологических синдромов. Но такие изменения могут быть и бессимптомными, несмотря на их значительную выраженность и протяженность. Бессимптомный стеноз не требует хирургического лечения. Таким образом, дегенеративные изменения позвоночника у пациентов старшей возрастной группы не следует обязательно рассматривать как заболевание, а необходимо в каждом случае тщательно сопоставить жалобы и морфологические изменения позвоночного столба [24].

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Клиническая картина ДСПК включает корешковые нейропатические боли, парестезии, снижение силы и чувствительности нижних конечностей. Эти симптомы обусловлены компрессией корешков спинномозговых нервов в корешковом канале и межпозвонковых отверстиях [25].

Существенный признак, позволяющий отличить стеноз на поясничном уровне от других причин корешковых радикулопатий, – симптом компрессии

конского хвоста (нейрогенная перемежающаяся хромота). Необходимо отличать нейрогенную перемежающуюся хромоту, вызванную компрессией корешков конского хвоста, от сосудистой перемежающейся хромоты, возникающей при стенозе подвздошных и бедренных артерий. Нейрогенная перемежающаяся хромота наблюдается у 62–67 % пожилых пациентов [3, 6, 26]. При наклоне вперед (например, при езде на велосипеде) в случае нейрогенной хромоты, в отличие от сосудистой, чувствительные и двигательные нарушения возникают гораздо позже или не возникают вовсе, что позволяет использовать эту особенность как диагностический критерий [27, 28].

Существует достаточно много причин появления болевого синдрома в нижней части спины на фоне ДСПК, которые характерны для разных возрастов. Нестабильность в поясничном отделе позвоночника является одной из основных причин болей. Как правило, боль двусторонняя, усиливающаяся при наклонах и ослабевающая в покое. Нестабильность позвоночно-двигательных сегментов — также частое состояние, которое диагностируют у 20–30 % пациентов при первом обращении [20, 29].

Р. O'Sullivan (2000) в зависимости от того, при движении в какую сторону усиливается боль в позвоночнике у пациента с нестабильностью, выделяет 4 паттерна нестабильности: флексионный, экстензионный, латеральный, множественный (боль усиливается при наклоне в любую сторону) [30].

Необходимо помнить о заболеваниях, которые у пациентов пожилого и старческого возраста имеют схожую клиническую картину. У пациентов с болью в нижнепоясничном отделе позвоночника с иррадиацией в ногу в дифференциальный диагноз наиболее часто включают коксартроз, артроз крестцово-подвздошного сочленения, фасеточный синдром. Так, у пациента с выраженным коксартрозом может присутствовать боль в нижнепоясничном отделе позвоночника, боль в паху, ягодичной области, иррадиация в заднюю или боковую поверхность бедра до колена [14]. Патномоничные симптомы коксартроза: компрессия в области тазобедренного сустава в паху вызывает боль, ротация бедра внутрь ограничена и также вызывает боль. В ряде случаев возможно сочетание симптомного ДСПК и коксартроза. Так, по данным В. Lee и соавт. (2012), среди 282 пациентов, которых оперировали по поводу ДСПК на поясничном уровне, у 30 % был выявлен коксартроз III или IV степени [27]. В нашей стране на проявления поясничной боли приходится до 76 % всех случаев обращений за медицинской помощью и 72 % дней временной нетрудоспособности в амбулаторно-поликлинической сети [31].

А.Е. Симонович и соавт. (2006) провели анализ данных 88 пациентов, в том числе 48 — в возрасте 60–83 лет (в среднем 65,7 года) и 40 — в возрасте 19–40 лет (в среднем 31,8 года). Дегенеративный спондилолистез

и дегенеративный сколиоз поясничного отдела позвоночника выявлены только у 21 % пожилых пациентов. Сегментарная гипермобильность у пожилых пациентов проявлялась преимущественно линейной трансляцией позвонков. Трансляция позвонка в сагиттальной плоскости более чем на 3 мм отмечена у 54,5 % пациентов старшей и лишь у 22,5 % пациентов молодой возрастной группы [17].

Второй по частоте, но не по значению причиной возникновения болевого синдрома в поясничном отделе позвоночного столба может быть фасеточный синдром. Инструментальными методами диагностировано дистрофическое поражение дугоотростчатых суставов у 80 % лиц старше 65 лет и у 50 % — старше 50 лет. Но только у 1 из 10 человек с рентгенологическими признаками спондилоартроза имеются клинические проявления заболевания [32].

Крестцово-подвздошные суставы вызывают болевой синдром у 15–30 % пациентов с жалобами на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Диагностические блокады позволяют эффективно выявлять патологию крестцово-подвздошного сочленения и исключать дискогенную, артрогенную патологию поясничного отдела позвоночника и дегенеративные заболевания тазобедренных суставов. В связи с этим не теряет своей актуальности вопрос дифференциальной диагностики ДСПК и других заболеваний [15, 33].

При определении объема оперативного лечения пациентов пожилого и старческого возраста с ДСПК на поясничном уровне в первую очередь необходимо тщательно обследовать больного, провести дифференциальную диагностику и учесть наличие клинических симптомов, так как у 20 % пациентов ДСПК на поясничном уровне является случайной находкой при компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ) томографии и не всегда требует хирургического лечения [34–38].

У людей пожилого и старческого возраста дегенеративные изменения позвоночника выявляют с частотой 95–98 %, но, как правило, они представляют собой проявление биологического процесса старения и далеко не всегда сопровождаются выраженной клинической симптоматикой, т.е. бывают бессимптомными и не требуют хирургического лечения. В связи с этим без учета и оценки возрастных изменений у гериатрических пациентов нельзя установить показания к применению того или иного метода хирургического лечения и предотвратить возможные осложнения [20].

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

А.И. Продан и соавт. (2009) отмечают, что хирургические вмешательства по поводу ДСПК на поясничном уровне у пожилых людей занимают 1-е место по частоте среди всех оперативных вмешательств на позвоночнике [39]. Однако врачи сталкиваются со значительными трудностями в диагностике этого заболевания.

Во многих случаях нет четких симптомов заболевания и их взаимосвязи с наблюдаемой при КТ и МРТ картиной патологических изменений [18, 23, 24].

Диагностический алгоритм при ДСПК включает применение МРТ, КТ поясничного отдела позвоночника и рентгенографию пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональными пробами. С учетом наличия большого количества сопутствующих патологий у пациентов пожилого и старческого возраста, таких как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, сердечно-сосудистая недостаточность, онкозаболевания и т. п., необходимо тщательно обследовать больного для их выявления и коррекции [18]. У 30–70 % лиц в возрасте 65 лет и старше имеется артериальная гипертония. В России гипертоническая болезнь регистрируется у 30 % взрослого населения, а смертность от нее и ее осложнений составляет более 1,5 млн случаев в год. Во многих клинических исследованиях установлено, что между уровнем артериального давления и наличием сердечно-сосудистых осложнений (острого инфаркта миокарда, инсульта, нарушения ритма сердца и т. д.) существует тесная связь [4]. Сахарный диабет выступает как один из факторов риска развития осложнений хирургического лечения ДСПК. В то же время средний возраст больных сахарным диабетом находится в пределах гериатрических значений, а его частота у европейцев пожилого и старческого возраста достигает 20 % [40].

Необходимо учитывать и вероятность наличия у пожилых пациентов металлических имплантатов, кардиостимуляторов и т. п. МРТ в таких случаях больным противопоказана, и тогда целесообразно назначить КТ-миелографию [18, 41].

Основной метод визуализации у пациентов с ДСПК — МРТ. Она предпочтительна как начальный метод исследования благодаря лучшему отображению мягких тканей. Чувствительность ее составляет 85 %, хотя необходимо учитывать значительную долю бессимптомных случаев МРТ-верифицированного ДСПК на поясничном уровне. По разным данным, у 7–20 % пациентов старше 60 лет, не имеющих жалоб, было выявлено уменьшение площади поперечного сечения центрального позвоночного канала. КТ благодаря более детальному отображению костной анатомии позволяет более четко дифференцировать типичные «остеофиты», компримирующие нервные структуры, и является важным исследованием при планировании хирургического лечения, а также назначается пациентам с противопоказаниями к проведению МРТ [29].

Высокой диагностической ценностью обладает протокол Proset-MRI (Principles of the selective excitation technique — magnetic resonance images). Данный протокол МРТ позволяет избирательно визуализировать дуральный мешок, нервные корешки вплоть до вхождения в ганглии. Изображения при данном исследовании характеризуются анатомичностью и вы-

соким качеством. В случае сдавления нервного корешка данное исследование позволяет точно верифицировать зону компрессии как в фораминальном, так и в экстрафораминальном отделах [37].

При невозможности выполнения МРТ или КТ-миелографии возможно проведение рентгеновской миелографии с целью визуализации зоны компрессии [2]. Однако миелографию сегодня редко используют для диагностики ЛС, так как у 55 % пациентов в результате этой процедуры развивается ликвородинамический блок [42].

Для верификации нестабильности пораженного сегмента целесообразно проведение спондилографии с функциональными пробами (сгибанием и разгибанием в положении стоя) [21, 24, 29]. Если причиной болевого синдрома служат крестцово-подвздошные и дугоотростчатые суставы, с целью дифференциальной диагностики проводят диагностические блокады, которые, в свою очередь, помогают эффективно исключить данную патологию [15].

В ряде случаев причиной клинической картины, схожей с симптомами ДСПК, становится облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей. Данная патология составляет более 20 % всех случаев сердечно-сосудистых заболеваний, что соответствует 2–3 % от общей численности населения. При этом хроническая ишемия нижних конечностей тяжелой степени регистрируется в 100–120 случаях на 100 тыс. жителей России [4]. Доплерография либо ультразвуковое дуплексное или триплексное ангиосканирование позволяет диагностировать поражение сосудов нижних конечностей, выявить атеросклеротические бляшки, определить степень окклюзии, а также исключить нейрогенную перемежающуюся хромоту [40].

На сегодняшний день по анатомической локализации ДСПК на поясничном уровне подразделяют на центральный (20 %), латеральный (10 %) и смешанный (сочетанный) (70 %) [15].

По данным Y. Ishimoto и соавт. (2013), встречаемость в общей популяции симптомного стеноза латерального кармана следующая: в возрасте до 40 лет — 0,1 %, в возрасте 40–50 лет — 1 %, в возрасте 50–60 лет — 1,8 %, в возрасте 60–70 лет — 3,6 %. По сведениям тех же авторов, симптомный фораминальный стеноз крайне редко диагностируют у пациентов моложе 60 лет, а в возрасте 60–70 лет он имеется у 0,4 % пациентов [34].

G. Andersson (1993) [22] и А.Ю. Смирнов (1999) [29] с точки зрения хирургической практики также разделяют поясничные стенозы на центральные и латеральные. Латеральным стенозом они называют сужение латерального кармана и/или межпозвонкового отверстия до 4 мм и менее. Для пожилых пациентов это наиболее актуально, так как, по мнению некоторых авторов, частота латерального стеноза у данной категории больных значительно выше, чем центрального поясничного стеноза [33]. Есть указания на то, что

сохранение клинической симптоматики после микрохирургической дискэктомии в 29–58 % случаев обусловлено не устраненным во время операции латеральным стенозом [28].

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Длительное время ДСПК лечили консервативно, так как возрастные особенности пациентов, сопутствующая патология (сердечно-сосудистая, почечная, печеночная недостаточность и др.), риск интраоперационной кровопотери и травматичность оперативного вмешательства, а также необходимость наложения фиксирующей системы для коррекции деформации позвоночного столба накладывали значительные ограничения [12]. Еще не так давно пациенты пожилого и старческого возраста, страдающие этим недугом, относились к лицам с высоким риском интра- и послеоперационных осложнений [29, 43].

Консервативные методы лечения ДСПК преимущественно включают в себя обезболивающую, гормональную, симптоматическую терапию, которые в первую очередь направлены на купирование болевой симптоматики, уменьшение отека компримированных нервных структур и улучшение микроциркуляции в пораженном сегменте позвоночника. Часто лекарственную терапию дополняют физиотерапией и лечебной физкультурой [23].

Неэффективность медикаментозной терапии в течение 2 мес считается показанием к хирургическому лечению. Острое и внезапное ухудшение состояния пациента нехарактерно для ДСПК, поэтому большинству пациентов показано плановое оперативное лечение после тщательного предварительного обследования, учета всех особенностей пожилого возраста и сопутствующих патологий [44].

По данным литературы, частота успешного хирургического лечения больных с ДСПК на поясничном уровне варьирует в достаточно широких пределах – от 55 до 96 %, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения этой проблемы, особенно у пациентов с коморбидностью [4, 12].

Некоторые авторы отмечают, что возраст пациента не оказывает влияния на результаты хирургического лечения, которые даже в группе лиц старше 80 лет не отличаются от таковых в других возрастных группах [44]. Однако есть и данные о том, что с возрастом частота удовлетворительных результатов оперативного лечения уменьшается, а наряду с этим растет частота интра- и послеоперационных осложнений [20]. Поэтому остается нерешенным вопрос о влиянии возрастного фактора на объем операции при ДСПК. «Золотым стандартом» хирургического лечения пациентов с ДСПК длительное время считалась ламинэктомия с устранением всех факторов, вызывающих компрессию нервных структур (остеофитов, гипертрофированных задней продольной и желтой связок и дугоотростчатых суставов) [37].

M. Williams и соавт. (2017) описали 119 пациентов с ДСПК, у которых была выполнена ламинэктомия как основной метод хирургического лечения ДСПК. Пациенты относились к старшей возрастной группе, средний возраст составлял 68,7 года. Среди них было 55 % женщин и 45 % мужчин. Оценка состояния пациентов в раннем послеоперационном периоде и спустя 12 мес показала значительное снижение боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) (с 4,99 до 3,00 балла, $p < 0,001$). Индекс Освестри значительно снизился после ламинэктомии – в среднем на 19,1 %.

И.А. Борщенко и соавт. (2011) отмечают, что при отсутствии нестабильности и спондилолистеза на уровне стеноза у пациентов пожилого и старческого возраста с ДСПК можно выполнять интерламинурную микрохирургическую декомпрессию с сохранением дужки и суставов. Вмешательство заключается в аркотомии, удалении гипертрофированной желтой связки и медиальной резекции гипертрофированного верхнего суставного отростка. В случае односторонней локализации стеноза проводят ипсилатеральную интерламинурную декомпрессию. При двусторонней компрессии необходимо выполнять билатеральную декомпрессию, что возможно и через унилатеральный доступ [45]. Минимальная инвазивность и радикальность данного метода оперативного лечения делают его одним из предпочтительных у гериатрических больных [46].

В случае наличия нестабильности в сегменте и/или листеза декомпрессию нервных структур дополняют межтеловым спондилодезом и транспедикулярной фиксацией нестабильного сегмента. Однако большинство пациентов, страдающих этим недугом, относят к старшей возрастной группе, поэтому немалое значение имеет объем операции, интраоперационной кровопотери, а также травмы паравертебральных мышц, что в совокупности часто приводит к послеоперационным осложнениям [28]. В настоящее время в хирургии позвоночника наиболее распространены несколько видов стабилизации: PLIF (posterior lumbar interbody fusion), TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion), ALIF (anterior lumbar interbody fusion), PLF (posterolateral fusion, без межтелового импланта), XLIF (extreme lateral interbody fusion) [27, 47, 48].

R. Davis и соавт. провели большое рандомизированное исследование (2013) с участием 322 пациентов с центральным и латеральным стенозом позвоночного канала. Пациентов разделили на 2 группы в зависимости от вида хирургического лечения: в 1-ю группу вошли 215 пациентов, перенесших микрохирургическую декомпрессию с имплантацией Coflex, во 2-ю группу – 107 пациентов, перенесших ламинэктомию с задним транспедикулярным спондилодезом. Результаты оценивали через 2 года. Между больными разных групп не выявлено различий в исходах по опроснику Освестри и цюрихскому опроснику хромоты.

Д.Н. Искендеров и соавт. (2014) сообщили о результатах хирургического лечения 570 пациентов разных возрастных групп с ДСПК: молодой возраст (15–29 лет) – 29 человек, зрелый возраст (30–44 года) – 197 человек, средний возраст (45–59 лет) – 250 человек, пожилой возраст (60–74 года) – 89 человек, старческий возраст (от 75 лет) – 5 человек. Выполнена декомпрессивная операция, в некоторых случаях (при наличии нестабильности) дополненная транспедикулярной стабилизацией. До операции наибольшая выраженность симптомов заболевания отмечена у больных старческого возраста ($p < 0,05$). После операции существенно ($p < 0,05$) улучшилось общее состояние больных всех возрастных групп. При монорадикулярной симптоматике в раннем послеоперационном периоде отмечен статически значимый ($p < 0,05$) регресс пареза у пациентов в возрасте 15–74 лет и нарастание силы миотома у лиц старше 75 лет [49].

И.В. Зуев и соавт. (2014) обобщили данные 23 пациентов (средний возраст 57,8 года), у которых выполнена декомпрессия нервных структур, межтеловой спондилодез кейджем или аутокостью, задняя транспедикулярная фиксация нитилоновыми стержнями. Оценка функционального состояния пациентов проводилась по шкале MacNab, в раннем послеоперационном периоде положительный эффект отметили 95,1 %, через 6 мес – 96,1 % [50].

В.П. Берснев и соавт. (2016) оценили результаты хирургического лечения 15 пациентов с ДСПК (средний возраст 57,1 года). Декомпрессивная операция была дополнена межостистой фиксацией U-образным титановым имплантом. Исходы оценивали по ВАШ и Индексу Освестри. При осмотре 15 пациентов через 6 мес после операции стойкий болевой синдром сохранялся у 1 больного, но был значительно менее интенсивным, периодические боли беспокоили 7 пациентов, полный регресс болевого синдрома произошел у 7 больных. Интенсивность болевого синдрома составила в этот период наблюдения $1,8 \pm 0,2$ балла, индекс Освестри $16,3 \pm 1,6$. Нейрогенная перемежающаяся хромота была купирована у всех больных [12].

В последнее время в хирургию позвоночника активно внедряют малоинвазивную чрескожную методику установки транспедикулярных винтов. Использование данной методики в сочетании с тубулярной межламинарной декомпрессией позволяет проводить полноценную декомпрессивно-стабилизирующую операцию с минимальной операционной травмой, что особенно важно для пациентов пожилого и старческого возраста [51]. D. Yu и соавт. (2017) в своей статье описали результаты хирургического лечения 43 пациентов с ДСПК, которым была выполнена чрескожная эндоскопическая интерламинарная декомпрессия. Послеоперационное состояние больного оценивали по ВАШ и индексу Освестри. У 38 больных отмечали значительный регресс болевого синдрома и невроло-

гического дефицита. J. E. Kim и D. J. Choi (2018) сообщили о результатах эндоскопической декомпрессии нервных структур у 105 пациентов с ДСПК. После выполнения односторонней ламинотомии последовала двусторонняя декомпрессия с эндоскопической ассистенцией. Клинические результаты были проанализированы с учетом модифицированных критериев MacNab, индекса Освестри, оценки по ВАШ и частоты послеоперационных осложнений. Индекс Освестри снизился с $67,4 \pm 11,5$ до операции до $22,9 \pm 12,4$ после нее. Интенсивность боли в ноге снизилась с $7,7 \pm 1,5$ до $2,4 \pm 1,3$ балла по ВАШ при окончательном контроле [6].

Ввиду наличия вариантов хирургического лечения больных с ДСПК на сегодняшний день не выработана единая концепция лечения пациентов пожилого и старческого возраста с учетом их возрастных особенностей и множественной сопутствующей патологии, поэтому данная проблема вызывает в медицинском кругу постоянные дискуссии.

ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИИ И ФАКТОРЫ РИСКА

В настоящее время лечению заболеваний опорно-двигательной системы уделяется большое внимание, при этом растет частота применения хирургических методов (80–90 %) [7]. По некоторым данным, частота проведения операций ортопедического профиля у гериатрических пациентов достигает 16,9 %, уступая только числу операций на сердце и сосудах [9]. Реконструктивные операции на опорно-двигательном аппарате отличаются травматичностью, высоким риском развития массивной кровопотери и тромбоэмболических осложнений, которые могут стать причиной тяжелых осложнений в любой возрастной группе пациентов. Старение, проявляющееся морфологическими, метаболическими и структурными изменениями различных органов и систем, приводит к снижению функциональных резервов и адаптационных возможностей, к которым добавляются сопутствующие заболевания, значительно увеличивающие операционно-анестезиологический риск и количество периоперационных осложнений [52].

В настоящее время у пациентов пожилого и старческого возраста используют как регионарную, так и общую анестезию. Ряд авторов полагает, что регионарная анестезия как самостоятельный вид обезболивания или как составляющая комбинированной анестезии в старшей возрастной группе больных должна являться методом выбора [53]. Однако согласно данным современной литературы подавляющее большинство операций у гериатрических пациентов по-прежнему осуществляется под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Сдержанное отношение к методам регионарной анестезии у лиц пожилого и старческого возраста объясняется риском развития тяжелых гемодинамических реакций, которые могут стать причиной

ишемии мозга и других осложнений с необратимыми последствиями [54].

К 70 годам основной обмен составляет 60 % от нормы, что, в свою очередь, замедляет метаболизм и более существенно влияет на экскрецию анестетиков. Сердечно-сосудистая система у лиц пожилого возраста в определенной степени теряет способность адаптироваться к тахикардии, внезапному увеличению нагрузки при внутривенной инфузии и к другим стрессогенным факторам [15].

Изменения дыхательной системы у пожилых людей характеризуются уменьшением жизненной емкости легких, что обусловлено повышением ригидности грудной клетки и дистрофическими процессами в легких. У этих больных часто бывают эмфизема легких и хронический бронхит с астматическим компонентом или без него [55].

Больные пожилого возраста весьма чувствительны к кровопотере. Часто в послеоперационном периоде у пациентов пожилого и старческого возраста возрастает риск развития когнитивной дисфункции, делирия и тромбоэмболических осложнений. Потому кровопотерю необходимо своевременно и адекватно возмещать не только кровью, но и кровезаменителями. Если исходные показатели гематокрита и гемоглобина высоки, а тем более если имеются проявления гиперкоагуляции, при кровопотере, не превышающей 500 мл, в большинстве случаев можно ограничиться переливанием только кровезаменителей. Выделяют следующие факторы, влияющие на объем кровопотери в ходе вмешательств на позвоночнике: регионарная анестезия, использование миорелаксантов, повышение внутрибрюшного давления, характер гемодинамики и др. [15, 43].

Восполнение кровопотери у пожилых пациентов также имеет специфические особенности, связанные с морфофункциональными изменениями стареющего организма, и чревато развитием многочисленных осложнений в периоперационном периоде. Один из способов снижения рисков, связанных с гемотрансфузией, у гериатрических пациентов — использование различных вариантов аутогемотрансфузий [56].

Высокая коморбидность, снижение иммунореактивности и активности репаративных процессов, характерные для пациентов старшей возрастной группы, существенно повышают риск любых травматичных хирургических операций, в том числе и при лечении ДСПК [29, 49].

В среднем осложнения у пациентов в возрасте 75 лет и старше наблюдаются более чем в половине случаев. Частота инфекции области хирургического вмешательства составляет 10,5 %, мочевыводящих путей — 10 %, пневмонии в послеоперационном периоде — у 8 % пациентов, тромбоэмболии легочной артерии — у 2,6 %, острого инфаркта миокарда — 2,5 % [56]. В пожилом и старческом возрасте нередко встречаются острая задержка мочеиспускания — у 12,5 % паци-

ентов, кишечная непроходимость — у 5,3 %, острая почечная недостаточность — у 2,6 %, поверхностная раневая инфекция — у 2,6 %. В 17,5 % случаев наблюдается послеоперационный бред. Частота данных осложнений в разы превышает таковую у лиц более молодого возраста [39, 43].

Осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы в спинальной хирургии возникают как во время хирургического вмешательства, так и в раннем послеоперационном периоде [29]. На сердечную деятельность влияют несколько факторов. Как основные рассматриваются исходное поражение коронарных сосудов, разные виды аритмий, гипертрофия левого желудочка, сопровождающаяся его дисфункцией, и патология клапанного аппарата. В целом осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы, развивающиеся в раннем периоде после хирургических вмешательств на позвоночнике, встречаются, по разным данным, в 1,7–4,5 % случаев [31, 57]. При операциях на позвоночнике тромбозы глубоких вен нижних конечностей в послеоперационном периоде верифицируются в 1,8–6,7 % наблюдений [45]. В целях предотвращения тромбоэмболических осложнений рекомендуется проведение ультразвуковой доплерографии нижних конечностей, ношение компрессионного трикотажа, положение пациента во время операции без сдавливания брюшной полости, применение антикоагулянтов, ранняя активизация в послеоперационном периоде и др. [54].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с увеличением продолжительности жизни число пациентов пожилого и старческого возраста растет, а пропорционально увеличивается и заболеваемость ДСПК. Частое расхождение клинической картины и данных инструментальных исследований (КТ, МРТ) оставляет открытым вопрос о необходимом объеме диагностики ДСПК у гериатрических пациентов. Недостаточное количество исследований, сравнивающих эффективность разных методов хирургического лечения ДСПК, необходимость учета всех особенностей пациентов пожилого возраста, выявления у них сопутствующей патологии и сложность дифференциальной диагностики определяют актуальность и значимость дальнейшего изучения описанной проблемы. На сегодняшний день, по мнению большинства исследователей, методом выбора хирургического лечения ДСПК на поясничном уровне остается интраламинарная декомпрессия с сохранением дужек и дугоотростчатых суставов, что обеспечивает минимальную травматичность. В случае выявления выраженной нестабильности пораженного сегмента по данным рентгенографии с функциональными пробами декомпрессию дополняют транспедикулярной фиксацией. Необходимо учитывать также, что пациенты пожилого и старческого возраста в послеоперационном периоде нуждаются в тщательном уходе, контроле и медикаментозной коррекции метаболических нарушений.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Баязин В.А., Баязина Е.В. Боль в спине у пожилых людей: особенности лечения. Русский медицинский журнал 2016;7:439–41. [Balyazin V.A., Balyazina E.V. Back pain in the elderly patients: treatment features. *Russkij meditsinskiy zhurnal = Russian Medical Journal* 2016;7:439–41. (In Russ.)].
2. Batryanski W., Lin L. Lumbar root compression in the lateral recess: MR imaging, conventional myelography, and CT myelography comparison with surgical confirmation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2003;24(3):348–60.
3. Katz J.N., Harris M.B. Lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med* 2008;358(8):818–25. DOI: 10.1056/NEJMc0708097.
4. Cadogan M.P. Lumbar spinal stenosis. Clinical considerations for older adults. *J Gerontol Nurs* 2011;37(6):8–12. DOI: 10.3928/00989134-20110503-07.
5. Joaquim A., Sansur C., Hamilton D., Shaffrey C. Degenerative lumbar stenosis: update. *Arq Neuropsiquiatr* 2009;67(2B):553–8. DOI: 10.1590/s0004-282x2009000300039.
6. Kim J.E., Choi D.J. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30° endoscopy in lumbar spinal stenosis: technical note and preliminary report. *J Orthop* 2018;15(2):366–71. DOI: 10.1016/j.jor.2018.01.039.
7. Сороковиков В.А., Брюханов В.Г., Кошкарева З.В., Горбунов А.В. Оценка степени стенозирующего процесса (стеноза) позвоночного канала на поясничном уровне. *Acta Biomedica Scientifica* 2013;(2):78–82. [Sorokovikov V.A., Bryukhanov V.G., Koshkareva Z.V., Gorbunov A.V. Evaluation of the degree of stenotic process (stenosis) of the spinal canal at the lumbar level. *Acta Biomedica Scientifica* 2013;(2):78–82. (In Russ.)].
8. Deyo R.A., Mirza S.K., Martin B.I. et al. Trends, major medical complications, and charges associated with surgery for lumbar spinal stenosis in older adults. *JAMA* 2010;303(13):1259–65. DOI: 10.1001/jama.2010.338.
9. Олейник А.Д. Поясничный остеохондроз (вопросы эпидемиологии, трудоспособности, патогенеза и прогноза хирургического лечения. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2004. 268 с. [Olejnik A.D. Lumbar osteochondrosis (issues of epidemiology, working capacity, pathogenesis and prognosis of surgical treatment. Abstract of dis. ... of doctor of med. sciences. Saint Petersburg, 2004. 268 p. (In Russ.)].
10. Adogwa O., Carr K.R., Kudyba K. et al. Revision lumbar surgery in elderly patients with asymptomatic pseudarthrosis, adjacent-segment disease, or same-level recurrent stenosis. Two-year outcomes and clinical efficacy. *J Neurosurg Spine* 2013;18(2):139–46. DOI: 10.3171/2012.11.SPINE12224.
11. Михайлов Д.А., Пташников Д.А., Усиков В.Д. и др. Актуальные вопросы лечения дегенеративного сколиоза на современном этапе (обзор зарубежной литературы). *Травматология и ортопедия России* 2014;(4):127–34. [Mihajlov D.A., Ptashnikov D.A., Usikov V.D. et al. Topical issues of treatment of degenerate scoliosis at adults at the present stage (review). *Travmatologiya i ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia* 2014;(4):127–34. (In Russ.)].
12. Берснев В.П., Драгун В.М., Микайлов С.Ю., Кудзиев А.В. Хирургическое лечение поясничного спинального стеноза с применением межостистых имплантируемых устройств. *Политравма* 2016;(1):18–23. [Bersnev V.P., Dragun V.M., Mikhailov S.Yu., Kudziev A.V. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis with interspinous implantable devices. *Politrauma = Polytrauma* 2016;(1):18–23. (In Russ.)].
13. Liu X., Wang Y., Qiu G. et al. A systematic review with meta-analysis of posterior interbody fusion versus posterolateral fusion in lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J* 2014;23:43–56. DOI: 10.1007/s00586-013-2880-8.
14. Otani K., Kikuchi S., Yabuki S. et al. Lumbar spinal stenosis has a negative impact on quality of life compared with other comorbidities: an epidemiological cross-sectional study of 1862 community-dwelling individuals. *Sci World* 2013;2013:590652. DOI: 10.1155/2013/590652.
15. Горбунов А.В., Сороковиков В.А., Кошкарева З.В., Брюханов В.Г. Клинические синдромы при центральных стенозах позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночника. *Неврологический вестник* 2009;41(2):66–8. [Gorbunov A.V., Sorokovikov V.A., Koshkareva Z.V., Bryukhanov V.G. Clinical syndromes at central stenosis of vertebral-motor segment of the spinal lumbar department. *Nevrologicheskij vestnik = Neurological Bulletin* 2009;41(2):66–8. (In Russ.)].
16. Брюханов В.Г., Кошкарева З.В., Сороковиков В.А. и др. Диагностика стенозирующих процессов позвоночного канала на поясничном уровне (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientifica* 2010;(6):215–9. [Bryukhanov V.G., Koshkareva Z.V., Sorokovikov V.A. et al. Diagnostics of obstructing processes of vertebral canal at lumbar level (review of literature). *Acta Biomedica Scientifica* 2010;(6):215–9. (In Russ.)].
17. Симонович А.Е., Козлов Д.М., Ермеков Т.Ж. Особенности дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста. *Хирургия позвоночника* 2006;(2):6–11. [Simonovich A.E., Kozlov D.M., Ermekov T.Zh. Specific features of degenerative lumbar spine disease in elderly and senile patients. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2006;(2):6–11. (In Russ.)].
18. Бывальцев В.А., Сороковиков В.А., Калинин А.А. и др. Сравнительный анализ результатов декомпрессивных и одномоментных декомпрессивно-стабилизирующих операций при лечении диско-радикулярного конфликта пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Acta Biomedica Scientifica* 2011;(4):38–43. [Byvaltsev V.A., Sorokovikov V.A., Kalinin A.A. et al. Comparative analysis of the results of decompression and single-stage decompression-and-stabilizing operations at the treatment of discoradicular conflict of lumbosacral segment of spine. *Acta Biomedica Scientifica* 2011;(4):38–43. (In Russ.)].
19. Asgarzadie F., Khoo L.T. Minimally invasive operative management for lumbar spinal stenosis: overview of early and long-term outcomes. *Orthop Clin North Am* 2007;38(3):387–99. DOI: 10.1016/j.ocl.2007.02.006.
20. Данилов В.И., Филатов В.С. Вертеброгенные компрессионные пояснично-крестцовые радикулопатии. В кн.: *Материалы III съезда нейрохирургов России*. СПб., 2002. С. 243. [Danilov V.I., Filatov V.S. Vertebrogenic compression lumbosacral radiculopathy. In: *Proceedings of the III Congress of neurosurgeons of Russia*. Saint Petersburg, 2002. P. 243. (In Russ.)].
21. Фищенко Я.В., Климчук Л.И., Осадчая Л.Э. и др. Роль сонографического исследования нижней полой вены в диагностике нейрогенной перемежающейся хромоты у пациентов с поясничным спинальным стенозом. *Боль. Суставы. Позвоночник* 2016;(3):62–6. [Fishchenko Ya.V., Klimchuk L.I., Osadchaya L.E. et al. The role of sonographic examination of the inferior vena cava in the diagnosis of pseudoclaudication in patients with lumbar spinal stenosis. *Bol. Sustavy. Pozvonochnik = Pain. Joints. Spine* 2016;(3):62–6. (In Russ.)].
22. Andersson G.B. Surgical aspects of late lateral spinal stenosis. Indications and principles. *Acta Orthop Scand* 1993;251:74–5. DOI: 10.3109/17453679309160125.
23. Liu X., Wang Y., Qiu G. et al. Meta-analysis of circumferential fusion versus posterolateral fusion in lumbar

- spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech* 2014;27(8):282–93.
DOI: 10.1097/BSD.000000000000116.
24. Byun W., Kim J., Lee J. Differentiation between symptomatic and asymptomatic extraforaminal stenosis in lumbosacral transitional vertebra: role of three-dimensional magnetic resonance lumbosacral radiculography. *Korean J Radiol* 2012;13(4):403–11.
DOI: 10.3348/kjr.2012.13.4.403.
 25. Foulongne E., Derrey S., Ould Slimane M. et al. Lumbar spinal stenosis: Which predictive factors of favorable functional results after decompressive laminectomy? *Neurochirurgie* 2013;59(1):23–9.
DOI: 10.1016/j.neuchi.2012.09.005.
 26. Tadokoro K., Miyamoto H., Sumi M., Shimomura T. The prognosis of conservative treatments for lumbar spinal stenosis: analysis of patients over 70 years of age. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(21):2458–63.
DOI: 10.1097/01.brs.0000184692.71897.a2.
 27. Lee B., Moon S., Lee H. et al. Prevalence of hip pathology in patients over age 50 with spinal conditions requiring surgery. *Indian J Orthop* 2012;46(3):291–6.
DOI: 10.4103/0019-5413.96386.
 28. Schnebel B., Kingston S., Watkins R., Dillin W. Comparison of MRI to CT in the diagnosis of spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989;14(3):332–7.
DOI: 10.1097/00007632-198903000-00015.
 29. Смирнов А.Ю. Клиника, диагностика и хирургическое лечение поясничного стеноза (обзор литературы). *Нейрохирургия* 1999;(2):59–64. [Smirnov A.Yu. Symptoms, diagnosis and surgical treatment of lumbar stenosis. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 1999;(2):59–64. (In Russ.)].
 30. O'Sullivan P.B. Lumbar segmental instability: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther* 2000;5(1):2–12.
DOI: 10.1054/math.1999.0213.
 31. Симонович А.Е., Козлов Д.М. Дегенеративно-дистрофические поражения поясничного отдела позвоночника и их хирургическое лечение у лиц пожилого и старческого возраста. *Хирургия позвоночника* 2006;(3):52–8. [Simonovich A.E., Kozlov D.M. Degenerative dystrophic diseases of the lumbar spine and their surgery in elderly and senile patients. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2006;(3):52–8. (In Russ.)].
 32. Zausinger S., Mehrkens J.H., März U. et al. Surgical treatment of lumbar spinal canal stenosis in elderly patients. *MMW Fortschr Med* 2006;148(43):29–32.
DOI: 10.1007/bf03364804.
 33. Никитин А.С., Гринь А.А. Диагностика нестабильности при дегенеративной болезни пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Нейрохирургия* 2017;(3):102–11. [Nikitin A.S., Grin A.A. Diagnostics of instability at patients with degenerative disease of lumbar and sacral spine. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery (Neirokhirurgiya)* 2017;(3):102–11. (In Russ.)].
 34. Ishimoto Y., Yoshimura N., Muraki S. et al. Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2013;21(6):783–8.
DOI: 10.1016/j.joca.2013.02.656.
 35. Kalff R., Ewald C., Waschke A. et al. degenerative lumbar spinal stenosis in older people. *Dtsch Arztebl Int* 2013;110(37):613–24.
DOI: 10.3238/arztebl.2013.0613.
 36. Richter A., Schutz C., Hauck M., Halm H. Does an interspinous device (Coflex TM) improve the outcome of decompressive surgery in lumbar spinal stenosis? One-year follow up of a prospective case control study of 60 patients. *Eur Spine J* 2010;19(2):283–9.
DOI: 10.1007/s00586-009-1229-9.
 37. Saito J., Ohtori S., Kishida S. et al. Difficulty of diagnosing the origin of lower leg pain in patients with both lumbar spinal stenosis and hip joint osteoarthritis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37(25):2089–93.
DOI: 10.1097/BRS.0b013e31825d213d.
 38. Stromqvist F., Jonson B., Stromqvist B. et al. Dural lesions in decompression for lumbar spinal stenosis incidence, risk factors and effect on outcome. *Eur Spine J* 2012;21(5):825–8. DOI: 10.1007/s00586-011-2101-2.
 39. Продан А. И., Перепечай О.А., Колесниченко В.А. и др. Осложнения хирургического лечения поясничного спинального стеноза. *Хирургия позвоночника* 2009;(1):31–7. [Prodan A.I., Perepechay O.A., Kolesnichenko V.A. et al. Complications of surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2009;(1):31–7. (In Russ.)].
 40. Gunzburg R., Keller T.S., Szpalski M. et al. Clinical and psychosocial measures of conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis: a prospective cohort study. *Eur Spine J* 2003;12(2):197–204.
DOI: 10.1007/s00586-002-0479-6.
 41. Солодовников В.И. Способ диагностики стеноза позвоночного канала поясничного отдела позвоночника. В кн.: *Материалы III съезда нейрохирургов России*. СПб., 2002. С. 165–6. [Solodovnikov V.I. Method of diagnostic of the lumbar stenosis. In: *Proceedings of the III Congress of neurosurgeons of Russia*. Saint Petersburg, 2002. Pp. 165–6. (In Russ.)].
 42. Shin S., Choi W., Hwang B. et al. Microscopic anterior foraminal decompression combined with anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 2013;13(10):1190–9.
DOI: 10.1016/j.spinee.2013.07.458.
 43. Полушин Ю.С. Руководство по анестезиологии и реаниматологии. СПб., 2004. 919 с. [Polushin Yu.S. Anesthesiology and resuscitation: handbook. Saint Petersburg, 2004. 919 p. (In Russ.)].
 44. Щедренок В.В., Себелев К.И., Чижова М.В. и др. Измерение объема межпозвонковых каналов с помощью спиральной компьютерной томографии при дегенеративных заболеваниях позвоночника. *Хирургия позвоночника* 2011;(4):47–50. [Shchedrenok V.V., Sebelev K.I., Chizhova M.V. et al. Measurement of intervertebral foramen volume using spiral computed tomography in degenerative spine disease. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2011;(4):47–50. (In Russ.)].
 45. Борщенко И.А., Мигачев С.Л., Басков А.В. Спинальный поясничный дегенеративный стеноз: билатеральная декомпрессия из унилатерального доступа. *Нейрохирургия* 2011;(1):54–60. [Borshchenko I.A., Migachev S.L., Baskov A.V. Degenerative lumbar spinal stenosis: bilateral decompression via unilateral approach. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery (Neirokhirurgiya)* 2011;(1):54–60. (In Russ.)].
 46. Erbulut D. Biomechanical effect of graded facetectomy on asymmetrical finite element model of the lumbar spine. *Turk Neurosurg* 2014;24(6):923–8.
DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.11984-14.2.
 47. Kumar N., Shah S., Hong Y. et al. Role of Coflex as an adjunct to decompression for symptomatic lumbar spinal stenosis. *Asian Spine J* 2014;8(2):161–9.
DOI: 10.4184/asj.2014.8.2.161.
 48. Ohtori S., Yamashita M., Murata Y. Incidence of nocturnal leg cramps in patients with lumbar spinal stenosis before and after conservative and surgical treatment. *Yonsei Med J* 2014;55(3):779–84.
DOI: 10.3349/ymj.2014.55.3.779.
 49. Искендеров Д.Н., Этибарлы С.А. Хирургическое лечение стеноза пояснично-крестцового отдела позвоночного канала у больных разных возрастных групп. *Вестник хирургии Казахстана* 2014;(2):42–7. [Iskenderov D.N., Ehtibarly S.A. Surgical treatment of lumbar-sacral stenosis in patients of different age groups. *Vestnik hirurgii Kazahstana = Bulletin of Surgery of Kazakhstan* 2014;(2):42–7. (In Russ.)].
 50. Зуев И.В., Щедренок В.В., Орлов С.В. и др. Опыт динамической фиксации нитиноловыми имплантатами при дегенеративных заболеваниях позвоночника. *Гений ортопедии* 2014;(2):30–8. [Zuev I.V., Shchedrenok V.V., Orlov S.V. et al. The experience of dynamic fixation with nitinol implants for degenerative diseases of the spine. *Genij ortopedii = Genius of Orthopedics* 2014;(2):30–8. (In Russ.)].
 51. Крутько А.В., Дурни П., Васильев А.И. и др. Минимально-инвазивные технологии в хирургическом лечении дегенеративного поясничного сколиоза

- взрослых. Хирургия позвоночника 2014;(4):49–56. [Krutko A.V., Durni P., Vasilyev A.I. et al. The experience of dynamic fixation with nitinol implants for degenerative diseases of the spine. *Hirurgiya pozvonochnika = Spine Surgery* 2014;(4):49–56. (In Russ.)].
52. Никитин А.С. Дегенеративный латеральный стеноз позвоночного канала на поясничном уровне (обзор литературы). *Нейрохирургия* 2016;(1):85–92. [Nikitin A.S. Degenerative lateral stenosis of lumbar vertebral canal. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery (Neirokhirurgiya)* 2016;(1):85–92. (In Russ.)].
53. Тюренков И.Н. Особенности фармакокинетики и фармакодинамики у лиц пожилого и старческого возраста. *Новая аптека* 2002;(7):52–7. [Tyurenkov I.N. Features of pharmacokinetics and pharmacodynamics in the elderly and senile age. *Novaya apteka = New Pharmacy* 2002;(7):52–7. (In Russ.)].
54. Склярченко О.В., Кошкарева З.В., Сороковиков В.А. и др. Диагностика, клиника и консервативное лечение больных с послеоперационным рубцово-спаечным эпидуритом в поясничном отделе позвоночника. Пособие для врачей. Иркутск, 2009. 32 с. [Sklyarenko O.V., Koshkaryova Z.V., Sorokovikov V.A. et al. Diagnostics, clinic and conservative treatment of postoperative scar adhesive epiduritis in the lumbar spine. *Manual for practitioners*. Irkutsk, 2009. 32 p. (In Russ.)].
55. Yeung A., Kotheeranurak V. Transforaminal endoscopic decompression of the lumbar spine for stable degenerative spondylolisthesis as the least invasive surgical treatment using the YESS surgery technique. *Int J Spine Surg* 2018;12(3):408–14. DOI: 10.14444/5048.
56. Осипова Н.А., Береснев В.А., Петрова В.В. Мультимодальная системная фармакотерапия послеоперационного болевого синдрома. *Consilium Medicum* 2001;3(9):432–7. [Osipova N.A., Beresnev V.A., Petrova V.V. Multi-modal systemic pharmacotherapy of postoperative pain syndrome. *Consilium Medicum* 2001;3(9):432–7. (In Russ.)].
57. Cassinelli E., Eubanks J., Vogt M. et al. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32(2):230–5. DOI: 10.1097/01.brs.0000251918.19508.b3.

Вклад авторов

А.А. Гринь: обзор публикаций по теме статьи;

А.С. Никитин: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи;

С.-Э.Р. Юсупов: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание текста статьи.

Authors' contributions

A.A. Grin: reviewing of publications on the article's theme;

A.S. Nikitin: developing the research design, reviewing of publications on the article's theme;

S.-E.R. Yusupov: developing the research design, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, article writing.

ORCID авторов/ORCID of authors

А.А. Гринь/A.A. Grin: <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>

А.С. Никитин/A.S. Nikitin: <https://orcid.org/0000-0002-1755-1752>

С.-Э.Р. Юсупов/S.-E.R. Yusupov: <https://orcid.org/0000-0001-5076-0292>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 12.10.2019. **Принята к публикации:** 20.12.2019.

Article submitted: 12.10.2019. **Accepted for publication:** 20.12.2019.