



Поясничный спинальный стеноз: клиника, диагностика и лечение (метаанализ литературных данных)

Фищенко Я. В., Кравчук Л. Д., Перепечай О. А.

Институт травматологи и ортопеди НАМН Украины

Аннотация. Поясничный спинальный стеноз – заболевание, при котором дегенеративно изменённые диски, жёлтая связка, фасеточные суставы, старея, приводят к сужению пространства вокруг нейрососудистых структур позвоночника. В данной статье представлен метаанализ литературных данных по эпидемиологии, причинам, патогенезу, диагностике и различным видам лечения поясничного спинального стеноза.

Ключевые слова: поясничный спинальный стеноз, эпидуральные инъекции, дегенеративный сколиоз, дегенеративный спондилолистез.

Введение

Поясничный спинальный стеноз (ПСС) – заболевание, при котором дегенеративно изменённые диски, жёлтая связка, фасеточные суставы, старея, приводят к сужению пространства вокруг нейрососудистых структур позвоночника. Данные изменения провоцируют боли в спине и нижних конечностях, вызывают нарушение ходьбы [1]. ПСС является наиболее распространённым показанием к проведению хирургических вмешательств на позвоночнике у людей старше 65 лет [2].

Несмотря на широкое распространение заболевания, на сегодня нет единого объективного стандарта постановки диагноза ПСС, и он ставится на основании оценки жалоб, симптомов, тестов, инструментальных методов исследования с учётом сопутствующего состояния пациента [3]. Сравнение исследований, посвящённых диагностике и лечению ПСС, осложняется неоднородностью выборки, отсутствием стандартных критериев для диагностики и лечения. Центральный стеноз чаще ассоциируется с нейрогенной хромотой, боковой и фораминальный – с радикулопатией. Также возможны различные комбинации синдромов, которые тоже описываются под определением ПСС или оцениваются отдельно, что позволяет интерпретировать данные весьма условно.

Аналогично, подгруппы ПСС могут объединяться вместе для создания гетерогенных когорт. Такие подгруппы

включают: ПСС с физиологическими изгибами позвоночника, ПСС, осложнённый дегенеративным спондилолистезом, и ПСС, осложнённый дегенеративным сколиозом.

Недавние исследования начали фокусироваться на более чётко ограниченных группах, однако при этом требуется проведение работы более масштабной, для получения наиболее клинически значимых данных для оказания помощи.

Целью данного обзора является обобщение обширной информации по данным литературы относительно диагностики и лечения ПСС. Ожидается, что актуальность этого заболевания будет возрастать по мере старения населения. В то же время большая часть литературных данных представлены, в лучшем случае, исследованиями низкого и среднего качества.

Заболеваемость и распространённость

Ежегодно в США фиксируют более 200 000 новых случаев выявления ПСС, что приводит к существенному росту болевых синдромов среди населения и повышению уровня инвалидности [4]. ПСС – наиболее распространённая причина спинальной хирургии у пациентов старше 65 лет.

В 2007 году только по страховым полисам Medicare выполнено более 37 000 ламинэктомий при ПСС, при этом затраты на проведение этих процедур составили

1,65 млрд. долларов [5]. Данные национальной амбулаторной медицинской помощи и National Spine Network указывают на то, что ПСС являлся причиной обращений в специализированные центры у 13–14% пациентов, а также 3–4% обращений к семейным врачам [6].

Во Фремингемском демографическом исследовании было обнаружено, что у 19–47% американцев старше 60 наблюдали признаки анатомического стеноза позвоночного канала по данным МРТ и КТ-исследований [7]. Ожидается, что распространённость ПСС будет продолжать расти в связи со старением населения и более широким использованием современных методов диагностики [8].

Определение

ПСС впервые был упомянут в 1893 году [9], однако современное описание датируется 1949 годом, когда H. Verbiest сообщил об “...особой форме сужения поясничного позвоночного канала, не связанной с какой-либо аномалией позвоночника. При ходьбе и стоянии у пациентов наблюдались признаки компрессии элементов конского хвоста: двусторонние корешковые боли, чувствительные и двигательные нарушения нижних конечностей. В положении лёжа симптомы сразу же исчезали и неврологическое обследование в состоянии покоя не показывало никаких изменений. Миелография показывала “стоп-контраст” с появлением экстрадуральной компрессии...” [10]. В настоящее время ПСС определяется клиническим синдромом боли в спине, ягодицах и/или иррадиацией боли в нижних конечностях, что связано с уменьшением площади поперечного сечения спинномозгового канала и компрессией нервно-сосудистых элементов поясничного отдела позвоночника [11].

Причины

При ПСС центральное сужение спинномозгового канала или межпозвоночного отверстия (либо их комбинации) вызывает компрессию соответствующих нервососудистых структур. ПСС разделяют на врожденный или приобретенный.

Врожденный стеноз – достаточно редкое состояние (на его долю приходится 2,6–4,7%, по данным Фремингемского исследования) [7]. Такое состояние обычно связано с сужением позвоночного канала, вызванным аномалиями либо нарушениями на послеродовом этапе развития [12]. Большинство же случаев ПСС связано с дегенеративными процессами, что обусловлено возрастными изменениями в позвоночнике (13). Изменения, которые могут привести к ПСС, включают: гипертрофию фасеточных суставов, снижение высоты и протрузии межпозвоночных дисков, формирование остеофитов, а также гипертрофию желтой связки.

Существует предположение, что дегенеративный процесс, лежащий в основе стеноза, начинается с изменений в межпозвоночных дисках (потери высоты диска, протрузии или грыжи), а затем переходит на фасеточные суставы [14]. Приобретённый дегенеративный стеноз также может быть вызван избыточной рубцовой тканью или избыточной пролиферацией костной ткани после операции, в результате перенесенной инфекции или травмы [12].

Несмотря на то, что анатомическое сужение позвоночного канала или фораминального отверстия является необходимым компонентом ПСС, этого не всегда достаточно для клинического проявления. Степень сужения должна быть такой, чтобы компрессия нервососудистых структур нарушала их функцию [13].

При ПСС также присутствует важный динамический компонент [15]. Существует прямая связь между увеличением боли и другими симптомами, характерными для ПСС, при ходьбе и облегчением симптомов при сидении, в положении лёжа или наклоне вперёд. Это связано с тем, что разгибание в поясничном отделе позвоночника уменьшает размер спинномозгового канала, равно как и осевая нагрузка на него [16]. При сгибании же увеличивается размер спинномозгового канала, тем самым облегчая симптомы ПСС [17].

Симптомы и клинические признаки

Боль является главным симптомом и основной причиной обращения к врачу [18, 19, 20]. Наиболее распространённым местом появления боли являются поясничный отдел позвоночника, ягодицы, бедра и голени. Дискомфорт связанный с ПСС, часто описывается как спазмы или ощущение жжения [13]. Симптомы варьируют от постепенно возрастающей тупой боли в области крестцово-подвздошных сочленений, спускаются по задней поверхности бедра до острой корешковой боли в бёдрах и/или голени [21]. У людей с центральным ПСС боли могут быть двусторонними, но редко – полностью симметричными. Напротив, пациенты с латеральным или фораминальным стенозом сообщали о симптомах, напоминающих одностороннюю радикулопатию [22].

Пациенты также часто сообщали о проблемах с координацией [23], сенсорных нарушениях (онемение или покалывание) и слабости мышц нижних конечностей [19, 24]. Пациенты с ПСС почти всегда страдали от боли в пояснице, но боль исключительно в пояснице, без каких-либо проблем в нижних конечностях, обычно не считается вызванной ПСС даже при наличии тяжелого анатомического стеноза по данным МРТ.

Почти все исследования, которые мы встречали, для постановки диагноза требовали, чтобы у пациентов были симптомы нейрогенной хромоты, корешковые боли, и подтверждение стеноза при помощи визуальных методов исследования.

Нейрогенная хромота – наиболее специфический симптом центрального ПСС [25]. Нейрогенная хромота проявляется прогрессирующе нарастающей болью, онемением, слабостью и покалыванием в поясничном отделе, ягодицах и ногах, которое могут быть вызваны длительным стоянием, ходьбой либо разгибанием в поясничном отделе позвоночника [26]. Симптомы облегчаются при сидении и наклонах вперёд [21]. Поза “корзины с покупками”, когда пациент ходит в наклонённом вперёд положении, чтобы облегчить или уменьшить симптомы, является показателем нейрогенной хромоты. Такое положение или невозможность стоять в вертикальном положении представляют определённую проблему для пациента в повседневной жизни.

Ключевой проблемой является дифференциальная диагностика нейрогенной хромоты, вызванной ПСС, от сосудистой, связанной с периферическим сосудистым заболеванием. Пациенты с сосудистой хромотой часто начинают чувствовать облегчение при стоянии и ходьбе, тогда как те, у кого нейрогенная хромота, должны сесть или опереться на что-то для уменьшения симптомов.

Недавнее исследование показало, что сочетания:

- обострения симптомов при стоянии;
- облегчение симптомов при сидении;
- локализация симптомов выше коленей;
- облегчение при наклоне кпереди;
- являются убедительными доказательствами нейрогенной хромоты (коэффициент вероятности 13).

И наоборот:

- облегчение симптомов при стоянии;
- локализация симптомов ниже коленей;
- представляют убедительные доказательства сосудистой хромоты (коэффициент вероятности 20) [27].

Симптомы ПСС могут оказать существенное влияние на мобильность, функциональную независимость пациента и его физическую активность в повседневной жизни. Большинство людей с симптоматическим ПСС имеют ограниченные физические способности, нуждаются в дополнительных средствах передвижения, а иногда вообще отказываются от ходьбы [28, 29, 30, 31]. Эти ограничения имеют негативные последствия для общего состояния здоровья пациентов [32].

Клиническое течение и прогноз ПСС

Формирование и прогноз ПСС в значительной степени не изучены, учитывая, что большинство людей, особенно с тяжёлыми проявлениями, нуждаются в индивидуально подобранном лечении [33]. Частое заблуждение о том, что ПСС является дегенеративным заболеванием, которое прогрессирует со временем, также не подтверждается на практике.

В клинических рекомендациях Североамериканского общества позвоночника (NASS) было установлено, что у 1/3 пациентов с клинически умеренно выраженными симптомами возможен благоприятный прогноз [11]. Другие обзоры показали, что симптомы могут ухудшаться лишь у незначительной части пациентов, а улучшаться – примерно у трети; при этом большинство пациентов оставались с неизменными симптомами в течение восьми лет наблюдения [33, 34, 35]. Резкое и значительное развитие неврологического дефицита при легких и умеренных стенозах развивается крайне редко [11]. Недавнее исследование, которое проводили по данным МРТ и неврологического наблюдения 34 пациентов с ПСС в течение 10 лет, показало, что у 60% пациентов симптомы не прогрессировали, несмотря на ухудшения по данным МРТ [36]. Другие исследования показали, что клинические проявления ПСС могут иметь как отрицательную, так и положительную динамику [37], вне зависимости от прогрессирования заболевания по данным МРТ.

Патофизиология

Патофизиологический механизм нейрогенной хромоты до конца не ясен. На данный момент существуют две основные теории – ишемическая и теория венозного застоя [13], в основе которых лежит механическое сжатие нервных и сосудистых структур в экстензионном положении.

Ишемическая теория предполагает, что механическое нарушение микроциркуляции вызывает ишемию нервного корешка, что приводит к симптомам, включающим парестезию, боль и слабость [38, 39]. Напротив, теория венозного застоя предполагает, что основным механизмом является недостаточная оксигенация и накопление метаболитов в области конского хвоста по причине нарушения венозного оттока при многоуровневом стенозе [26, 40, 41]. В дополнение к нейрогенной хромоте, ПСС может вызывать радикулопатию как прямой результат компрессии нервных корешков [42]. Следует отметить, что на сегодня нет убедительных доказательств острого воспаления как причины симптомов ПСС [43].

Как было описано выше, анатомическое сужение и нервососудистая компрессия являются фундаментальными в патогенезе ПСС. Однако наличие таких изменений по результатам МРТ часто наблюдали у людей, которые не отмечали симптомы ПСС, таким образом, связь между анатомическим сужением и клиническими симптомами неясна [44]. Аналогично, симптомы то усиливаются, то ослабевают с течением времени, тогда как степень анатомического сужения, за исключением динамических компонентов, связанных с положением, остается относительно стабильной или постепенно ухудшается с течением времени.

А. И. Продан с соавт. [45] предположили возможную связь между венозным застоём вследствие сердечно-сосудистых заболеваний и симптомами стеноза. В целом, отсутствие детального понимания, лежащего в основе патофизиологии, связывающего анатомический стеноз с симптомами пациентов, остается ключевым препятствием для дальнейших исследований и поисков новых методов лечения ПСС.

Диагностика

На сегодня не существует единого стандарта для постановки клинического диагноза ПСС [46]. В отсутствие объективных критериев было высказано предположение, что мнение экспертов считается “золотым стандартом” в постановке диагноза [29]. Постановка диагноза ПСС обычно осуществляется при наличии комбинации клинических признаков, физикального и неврологического обследования, а также данных МРТ (КТ) [47]. Наиболее полезными “находками” из истории заболевания являются возраст более 65 лет, жалобы на иррадиирующие боли в нижние конечности, которые усугубляются в положении стоя или при ходьбе, отсутствие боли при сидении, уменьшение симптомов при наклоне вперёд и широкая походка [48]. Ухудшение баланса, невромышечные нарушения в нижних конечностях, включая снижение силы мышц, сенсорный дефицит в виде парестезии и отсутствие либо снижение рефлексов (ахиллова сухожилия и надколенника), также обусловлены ПСС [29].

Несмотря на то, что нейрогенная хромота является патогномическим симптомом ПСС, раньше в клинической практике не применяли диагностические тесты ходьбы. На сегодня этот тип оценки становится все более популярным при оценке функциональных способностей. Для этой цели чаще всего используют тредмил-тест [31, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55], оценка походки [56], TimeUp and Go Test [55].

Электродиагностика

Электродиагностические методы, включая электромиографию, также могут использоваться для дифференциальной диагностики [57] и оценки проявлений ПСС.

На практике электромиографию (ЭМГ) используют достаточно редко. Данные ЭМГ, визуальных методов исследований и клиническая картина не всегда коррелируют между собой. Однако часто ЭМГ позволяет помочь в дифференциальной диагностике с периферическими сосудистыми заболеваниями (сосудистая хромота), остеоартрозом тазобедренных суставов, а также с патологией спинного мозга [58].

В одном из исследований было доказано, что количественный электромиографический протокол, отображающий состояние паравертебральных мышц, может быть полезным в диагностике ПСС, поскольку показал статистически значимые различия между людьми с клиническим стенозом и “бессимптомными” добровольцами [59].

В другом исследовании метод ЭМГ оказался чувствительным у 93 % пациентов с диагнозом ПСС, у которых наблюдали клинические симптомы заболевания, а диагноз был подтвержден инструментальными методами обследований [60]. Недавнее исследование, посвященное латеральному стенозу, показало, что изменения электромиографических показателей на паравертебральных мышцах значительно коррелируют с латеральным стенозом, выявленным на МРТ [61]. Авторы пришли к выводу, что электромиография может быть полезна для диагностики латерального ПСС.

Тем не менее, другие заболевания, включая радикулопатию, полинейропатию, миопатию, предшествующие операции на позвоночнике, значительно снижают специфичность данного метода диагностики в клинической практике [60].

Данные других методов электродиагностики, включая соматосенсорные вызванные потенциалы и магнитную стимуляцию, на сегодня остаются не до конца изученными применительно к ПСС [48].

Визуальные методы диагностики

В современных руководствах по диагностике и лечению ПСС указано, что визуальные методы обследования предоставляют наиболее полную диагностическую информацию [48]. Однако к визуальным методам обычно прибегают для подтверждения диагноза и планирования тактики инвазивного лечения, а не с целью первичной постановки диагноза.

МРТ – метод, который позволяет определить размер, форму и анатомические структуры позвоночного столба и нервных элементов [21]. В настоящее время является

самым надёжным методом подтверждения диагноза ПСС [48]. К компьютерной томографии прибегают в тех случаях, когда МРТ противопоказана или недоступна.

МРТ применяют ввиду большей чувствительности к мягким тканям, однако систематические обзоры не позволили нам найти доказательств того, что МРТ была более точной, чем компьютерная томография, в диагностике ПСС [62]. В прошлом с целью диагностики ПСС широко применяли миелографию. Однако на сегодня её проведение не рекомендуют, поскольку этот метод является инвазивным, затратным и менее точным, чем МРТ.

Несмотря на то, что исследование, проведенное в 2012 году, показало, что не существует стандартных количественных критериев определения ПСС [63], другой систематический обзор определил 10 измерений, которые в настоящее время применяются для количественной оценки параметров спинномозгового канала [64]. Для центрального стеноза наиболее часто измеряют переднезадний размер (< 10 мм) и площадь поперечного сечения (< 70 мм²) позвоночного канала, тогда как при латеральном и фораминальном – высоту и глубину боковых карманов и фораминальных отверстий [64]. Ещё два критерия, которые необходимо учитывать при МРТ, – это состояние межпозвоночного диска и периневральный интрафораминальный жир [63].

Сужением спинномозгового канала принято считать уменьшение его сагиттальных размеров по данным МРТ < 20 мм на уровне L₁, < 19 мм на уровне L₂ и L₃, < 17 мм на L₄ и < 16 мм на L₅ и S₁ [65].

M. Wassenaar et al. определили, что в диагностике ПСС МРТ имеет чувствительность 87–96 % и специфичность 68–75 % [66]. В исследовании J. Lurie et al. было установлено, что МРТ имела большую чувствительность для оценки состояния центрального канала и меньшую, недостаточно достоверную, для оценки соответственно субартикулярной и фораминальной областей [67].

Более новые количественные схемы измерения морфологического состояния дурального мешка и соотношение между цереброспинальной жидкостью и состоянием нервных корешков в центральном канале могут косвенно оценить тяжесть ПСС [68, 69].

Недавние исследования показали, что “показатель седиментации” – отсутствие нервного корешка на МРТ – обладает высокой надёжностью диагностики тяжёлых форм ПСС. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы полностью понять его роль в оценке ПСС [70, 71, 72]. Ещё один систематический обзор выявил 14 различных качественных и приближённо количественных критериев, которые имели значение в определении тяжести ПСС [73].

Несмотря на то, что для диагностики ПСС необходимо наличие анатомического сужения и компрессии нервосудистых элементов на МРТ, этого ещё недостаточно для постановки диагноза. Стеноз позвоночного канала является клиническим синдромом, а не анатомической или радиологической “находкой”. По литературным данным, 21 % людей с анатомическим стенозом по данным МРТ являются бессимптомными “обладателями” болезни [74].

На самом деле, хотя у значительной части пожилых людей и проявляются некоторые признаки стеноза по-

звоночника при проведении визуальных методов обследования, у большинства пациентов симптомы могут отсутствовать [74]. Поэтому инструментальное обследование нужно проводить только после оценки жалоб пациента и тщательного клинического обследования [13, 46].

На сегодня вопрос взаимосвязи между клиническими симптомами и сведениями инструментальных методов обследования достаточно противоречив: в одних исследованиях обнаружена достоверная взаимосвязь [49], а в других её нет [52, 75–78].

Недостаток результатов таких исследований частично может быть объяснён тем, что большинство инструментальных методов исследований проводят у пациентов в положении лёжа на спине, тогда как симптомы ПСС обычно возникают во время стояния или при ходьбе [46]. Тем не менее, точный механизм, посредством которого возникает стеноз позвоночного канала или симптомы компрессии нерва, ещё предстоит выяснить.

Лечение поясничного спинального стеноза

Консервативные методы

Среди множества вариантов консервативного лечения ПСС можно выделить: медикаментозное, физиотерапию, спинальные инъекции, изменение образа жизни и мультидисциплинарную реабилитацию. На сегодня отмечается недостаток рандомизированных исследований высокого качества, в которых были бы детально рассмотрены консервативные методы лечения ПСС.

В систематическом обзоре, опубликованном в 2013 году и посвящённом консервативному лечению пациентов с нейрогенной хромотой и ПСС, было представлено недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать какой-либо конкретный тип лечения [79]. Также исследователи пришли к выводу, что отсутствие чётких описаний протоколов консервативного лечения препятствует надлежащему анализу результатов лечения.

Существует необходимость в больших, хорошо спроектированных исследованиях, изучающих различные тактики консервативного лечения ПСС, с чётко сформулированными протоколами. На сегодня лишь некоторые из текущих исследований могут дать более глубокое понимание для создания соответствующих рекомендаций. В одном из исследований сравнивали медикаментозную терапию с мануальной терапией и реабилитацией. Также авторы сравнивали эффективность индивидуальных физических упражнений с групповыми занятиями [80].

В другом исследовании авторы изучали изменения качества жизни пациентов при коррекции диеты по сравнению с контрольной группой [81, 82].

Несмотря на отсутствие консенсуса в отношении рекомендаций по лечению, большинство пациентов, которые обращались с симптомами нейрогенной хромоты, проходили курс консервативного лечения, который должен предшествовать хирургическому [79]. Среди основных методов консервативного лечения чаще всего применяли медикаментозное лечение, физиотерапию и спинальные инъекции.

Медикаментозное лечение

Отдельные небольшие исследования показали, что некоторые препараты, включая простагландины, габапентин и витамин В₁, уменьшали болевой синдром и синдром нейрогенной хромоты. Однако эти исследования имели низкое качество доказательной базы [80]. Данные нескольких небольших исследований и одного метаанализа показали, что при лечении ПСС кальцитонин эффективнее, чем плацебо или ацетаминофен [83–86]. Учитывая обезболивающие и противовоспалительные свойства, нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) были эффективными в лечении ПСС, однако данные исследований свидетельствовали о том, что любой из них не более эффективен, чем ацетаминофен [25, 87]. Опиоиды и мышечные релаксанты также назначают для уменьшения болей при ПСС. Хотя по результатам рандомизированных исследований эти препараты показали меньшую эффективность по сравнению с ацетаминофеном или другими НПВП [25, 87].

Также было высказано предположение, что простагландин E1 уменьшает симптомы ПСС, улучшая приток крови к конскому хвосту и нервным корешкам посредством сосудорасширяющего и антитромбоцитарного эффектов.

Недавний обзор, проводимый Японской ортопедической ассоциацией, показал, что простагландин E1 улучшает клинические показатели, включая уменьшение болей, увеличение дистанции ходьбы. Однако это исследование оценивало только краткосрочные результаты [88].

И наконец, следует отметить, несмотря на то, что пациентам с ПСС часто назначают кортикостероиды и антидепрессанты, их эффективность остается неясной из-за отсутствия рандомизированных контролируемых исследований.

Физиотерапия

Физиотерапия широко применяется для лечения ПСС. Чаще всего к ней относят:

- аэробные упражнения;
- обучающие флексионные упражнения;
- ходьбу;
- обучение координации;
- обучение балансу;
- ношение поясничного полужёсткого ортеза;
- жёсткие флексионные ортезы;
- массаж;
- аппаратную физиотерапию (электромиостимуляцию, магнитотерапию, ультразвук).

В одном из исследований было показано, что лечение, к которому прибегали пациенты, в основном состояло из массажа (27%), укрепляющих упражнений (23%), упражнений на гибкость (18%), лечения тепловыми процедурами или криотерапией (14%), тогда как физиотерапевты чаще всего выступали за применение упражнений на гибкость (87%), стабилизационные упражнения (86%), укрепляющие упражнения (83%), лечение холодом или теплом (76%), иглорефлексотерапию (63%) и мануальную терапию (62%).

К сожалению, на сегодняшний день проведено мало значимых исследований эффективности физиотерапии в лечении ПСС.

Недавний систематический обзор литературы позволил обнаружить исследования низкого качества доказательности, в котором отмечали, что консервативные методы лечения пациентов с нейрогенной хромотой и ПСС, подтверждённым на МРТ, обеспечивали краткосрочное облегчение боли и функционирование нижних конечностей по сравнению с пациентами без проведенного лечения [83]. В обзоре также обнаружили, что ходьба и велотренажёр обеспечивали аналогичные, ограниченные результаты. Ни в одном из исследований не выявлено значительного положительного эффекта от физиотерапии (улучшение качества жизни, возможности ходить).

На сегодня исследований, в которых было бы описано, что применение физиотерапии лучше, чем отсутствие лечения, приём перорально НПВС и выполнение упражнений в домашних условиях, либо комбинированная мануальная терапия с физическими упражнениями для улучшения передвижения, у пациентов с ПСС имеют очень низкий уровень доказательности [83].

В систематическом обзоре, опубликованном в 2013 году, установлено, что невозможно сделать каких-либо выводов о том, какие физиотерапевтические процедуры лучше всего подходят для эффективного лечения ПСС [88]. В обзоре показали, что физиотерапевтические вмешательства не имели никакого дополнительного эффекта по сравнению с только физическими упражнениями [88]. Тогда как, сравнивая физиотерапию с хирургическими вмешательствами, отметили, что хирургическое вмешательство приводило к более продолжительному (на два года) избавлению от боли и восстановлению трудоспособности (но не к безболезненной ходьбе).

Наконец, вторичный анализ нерандомизированного научного исследования пациентов с патологией позвоночника (SPORT) показал, что эффективность использования физиотерапии проявлялась не в уменьшении боли, а в некотором улучшении самооценки пациента в возможностях самообслуживания и снижении вероятности осложнений у пациентов, получивших хирургическое вмешательство в течение года [89].

В последующем рандомизированном исследовании, опубликованном в 2015 году, авторы сравнивали хирургическую декомпрессию со стандартизированным физиотерапевтическим режимом, упражнениями на сгибание [90]. Авторы не обнаружили разницы в результатах лечения через один или два года; однако 57% пациентов, которым была назначена физиотерапия, затем попали на операцию, что затруднило интерпретацию эффекта от физиотерапии.

Учитывая динамические аспекты влияния осанки на состояние диаметра позвоночного канала, упражнения на сгибание могут улучшить базовую патофизиологию ПСС. Альтернативно, основная роль физиотерапии может заключаться в улучшении функциональных способностей пациентов с ПСС. Хотя терапевтический эффект физиотерапии может и не проявляться непосредственно на уровне спинальной патологии, последствия этих манипуляций могут быть достаточными для достижения целей и ожиданий некоторых пациентов с ПСС.

С этой целью предварительные результаты непрерывного рандомизированного контролируемого исследова-

ния, изучавшего терапевтические коррекции образа жизни пациентов с ПСС, показал, что повышенная физическая активность и потеря веса улучшали функцию и уменьшали симптомы ПСС. Хотя механизмы этих эффектов неясны, а само лечение требует дальнейшего изучения.

Спинальные инъекции

Результаты исследований по поводу эффективности эпидуральных инъекций в лечении ПСС различаются. В систематическом обзоре, опубликованном в 2013 году, обнаружили исследование с низким качеством достоверности, в котором описывали, что инъекции эпидуральных стероидов уменьшали боли, улучшали функцию и качество жизни пациентов в течение двух недель после процедур по сравнению с результатами пациентов, которые занимались физкультурой в домашних или стационарных условиях [91]. Два других исследования такого эффекта не обнаружили [91].

В более позднем метаанализе, опубликованном в 2015 году, установили, что эпидуральные инъекции стероидов обеспечивают как краткосрочное, так и долгосрочное уменьшение боли и увеличение дистанции ходьбы у пациентов с ПСС [92]. Немногочисленные исследования подтверждают, что эпидуральные инъекции стероидов по эффективности выше, чем местные, независимо от способа эпидуральной инъекции [92]. В другом обзоре показали, что применение инъекций кортикостероидов при центральном ПСС уменьшало боли в пояснице и нижних конечностях. Автор предположил, что интерламинарный доступ превосходит по эффективности каудальный, а каудальный доступ эффективнее трансфораминального.

Рандомизированное исследование, опубликованное в 2014 году, в котором изучали эффективность эпидуральных инъекций при ПСС, привлекло большое внимание в средствах массовой информации и в научном сообществе [93]. В этом большом двойном слепом контролируемом исследовании не было выявлено никаких доказательств эффективности инъекций глюкокортикоидов с лидокаином по сравнению с введением чистого лидокаина (наблюдение в течение 6 недель).

Представленные результаты свидетельствуют о том, что добавление глюкокортикоидов не улучшает краткосрочный результат, но может увеличить риск развития осложнений, что подтверждается вспышкой грибкового менингита, вызванного загрязнением препарата стероидов, используемого для эпидуральных инъекций [94].

В самом последнем систематическом обзоре обнаружили неопровержимые доказательства эффективности (немедленное улучшение боли и функции) при проведении инъекций кортикостероидов эпидурально при радикулопатии, однако эффективность лечения этими препаратами ПСС ограничена [95].

В нашем исследовании [96], посвящённом минимально инвазивным методам лечения болевых синдромов при ПСС, проанализированы результаты применения интерламинарных эпидуральных инъекций при центральном ПСС. Хорошие результаты лечения: снижение болевого синдрома более чем на 50% на протяжении 6 мес. после проведения процедуры – отмечали 56% пациентов.

Эпидуральный адгезиолиз – ещё один минимально инвазивный метод лечения симптомов ПСС, который достаточно широко применяется в мировой практике. Результаты нашего исследования показали как значительное снижение болевого синдрома, так и улучшение качества жизни пациентов. Эффект от проведенного лечения сохранялся на протяжении более 12 мес. [97]

Другие нехирургические варианты лечения

Многие пожилые люди с болью в пояснице ищут дополнительные альтернативные методы лечения, и, хотя в таких исследованиях не всегда указывается диагноз, с которыми поступали пациенты, можно предположить, что у некоторых из них был спинальный стеноз. Исследования об эффективности альтернативных методов лечения ПСС явно недостаточны. Раньше диагноз ПСС с тяжёлыми дегенеративными изменениями считали противопоказанием к проведению манипуляций на позвоночнике [15]. Однако в нескольких исследованиях рассмотрели эффект отвлекающей рефлексотерапии и мануальной терапии при ПСС. В обзоре за 2009 г., посвящённом применению мануальной терапии при ПСС, с ограниченным уровнем доказательной базы выявлены потенциальные преимущества от применения метода, однако полученные результаты крайне низкого качества [98].

Результаты более точных сравнительных исследований [99] указали, что в настоящее время нет качественных доказательств эффективности применения мануальной терапии при ПСС. Аналогичным образом, систематический обзор, опубликованный в 2013 году, по акупунктуре при ПСС показал, что “текущие данные об использовании иглоукалывания у пациентов с ПСС ограничены из-за нехватки существующих клинических исследований и высокого риска необъективности полученных результатов”. Поэтому невозможно сделать никаких выводов относительно их эффективности [100].

Оперативное вмешательство

На сегодня используют различные хирургические вмешательства для лечения пациентов с ПСС, которым не помогло консервативное лечение. Учитывая редкость быстрого ухудшения состояния у таких пациентов и то, что заболевание может сопровождаться периодами ремиссии и обострения, операция почти всегда носит избирательный характер и рассматривается только в том случае, когда длительно сохраняются выраженные симптомы. Несмотря на различные методы вмешательств [101], оценка их эффективности сильно отличается. В период с 1979 до 1992 г. количество проводимых операций при ПСС увеличилось почти в восемь раз, а затем стабилизировалось [5, 102].

В последние годы, несмотря на то, что общие показатели проведения хирургических вмешательств довольно стабильны (1–2 на 1000), количество стабилизирующих операций со спондилодезом резко возросло [102, 103].

Выбор метода оперативного вмешательства сильно различается в зависимости от региона: в одних – восьми-

кратное преобладание в проведении декомпрессионной хирургии, в других – 14–20-кратное преобладание в проведении стабилизирующих операций [102, 103].

Такие различия во взглядах возникают в контексте отсутствия консенсуса среди хирургов относительно показаний для проведения хирургических вмешательств и отсутствия доказательства преобладания эффективности того или иного метода [8]. Кроме того, нет доказательств повышения эффективности лечения с применением спондилодеза при ПСС, при условии отсутствия дегенеративного спондилолистеза или сколиоза [105, 106].

Декомпрессионные операции

Основная задача хирургического вмешательства при ПСС состоит в том, чтобы уменьшить давление на нервные структуры, подвергающиеся компрессии, теоретически уменьшая симптомы и улучшая функцию.

Конкретные детали хирургического подхода варьируют в зависимости от местоположения стеноза, количества поражённых сегментов, связанной с ним деформации или спинальной нестабильности, истории предыдущих вмешательств и предпочтений хирурга [101]. Различные подходы к достижению декомпрессии включают: традиционную ламинэктомию, декомпрессию через одностороннюю ламинэктомию (гемиламинэктомию) и различные формы ламинопластики [101].

Существующие данные не позволяют сделать убедительных выводов относительно сравнительной эффективности этих подходов [107]. Систематический обзор трёх новых методов хирургической декомпрессии при ПСС не обнаружил существенной разницы в способностях к самообслуживанию и уровне боли в ногах по сравнению с обычной ламинэктомией. Однако качество доказательств было низким или очень низким из-за ограниченного числа исследований, доступных для обзора, и недетализированного плана клинических исследований [108].

В исследованиях, которые мы рассматривали, упоминают различные локализации стеноза. Кроме того, точный метод и степень декомпрессии определялись оперирующим хирургом, что отражает неоднородность, которая усложняет интерпретацию литературных данных.

Декомпрессия нервных структур обычно направлена на облегчение симптомов в нижних конечностях (хромоты или радикулопатии), связанных с ПСС, и в меньшей степени – на уменьшение боли в спине. Поэтому, несмотря на то, что боль в спине уменьшается, уменьшение боли в ногах обычно более значимо для пациента [109]. Пациенты с ПСС с преобладающей болью в ногах ощущали лучшие результаты после хирургического вмешательства, чем после консервативного лечения. Напротив, пациенты с преобладающей болью в пояснице отмечали лучшие результаты лечения после эпидуральных инъекций [110].

В нескольких рандомизированных исследованиях и систематических обзорах была сопоставлена эффективность операции против консервативного лечения ПСС. Результаты небольшого рандомизированного контролируемого исследования пациентов с умеренно выраженными симптомами и стенозом, подтверждённым МРТ, по-

зволили сделать вывод, что не существует убедительных доказательств эффективности хирургического лечения над консервативным с применением эпидуральных введений. Однако в этом исследовании не был представлен статистический анализ [18].

Долгосрочные результаты непрерывного рандомизированного контролируемого исследования показали, что значительные преимущества существуют лишь на ранних этапах наблюдения при проведении хирургических вмешательств при умеренном стенозе. Положительный эффект сохранялся в течение 12–24 мес. После этого срока достоверных различий в группах не отмечали [111].

Самый большой систематический анализ пациентов с патологией позвоночника (SPORT), который посвящен сравнению хирургического и консервативного лечения ПСС, показал значительную разницу в результатах на ранних этапах после проведения хирургических вмешательств. Однако в рандомизированной когорте это преимущество снижалось со временем и уже через 2 года не было значительным [109, 112, 113].

Авторы обзора литературы, в котором оценивали роль оперативных вмешательств и проводили сравнение пациентов после операций и тех, кто, не лечил ПСС, пришли к выводу, что хирургическое вмешательство приводит к лучшим результатам (уменьшение боли в ногах и улучшение способности к самообслуживанию). Однако данные неоднородны, а базовая методология имеет низкое качество [113].

Аналогичным образом, в обновлённом систематическом обзоре (низкого уровня достоверности) были представлены результаты метаанализа двух исследований, в которых сравнивали декомпрессию (с или без спондилодеза) с комплексным консервативным лечением [109, 114]. В результате не удалось найти существенной разницы между пациентами в течение 6 и 12 месяцев.

В недавнем исследовании, опубликованном после этих обзоров, сравнили хирургическую декомпрессию со стандартизированным физиотерапевтическим режимом (ортезирование, ЛФК и обучение пациентов) [90]. В этом исследовании не сообщали о различиях в результатах лечения между группой прооперированной и группой консервативного лечения в течение одного или двух лет; однако 57 % пациентам, которым была назначена физиотерапия, в последующем были выполнены операции [90, 115]. Результаты перекрёстного исследования осложняют сравнение результатов между двумя группами лечения.

Систематический обзор факторов, могущих косвенно влиять на послеоперационный исход лечения ПСС, показал, что депрессия, сопутствующая сердечно-сосудистая патология, нарушения, влияющие на способность ходить, и сколиоз могут ухудшить результаты лечения. Напротив, лучшие физические возможности, высокая самооценка здоровья, отсутствие сопутствующей патологии, а также наличие центрального стеноза предсказывали лучшие субъективные результаты лечения [116].

Тем не менее, неясно, будут ли эти же факторы прогнозировать лучший результат консервативного лечения. В исследовании факторов, влияющих на эффектив-

ность оперативного лечения, курение стало основным предиктором худших хирургических исходов. У курильщиков обнаружен наименее выраженный эффект от хирургического лечения. Среди других факторов, негативно влияющих на результат лечения, стоит отметить исходную нетрудоспособность до начала лечения, наличие фораминального стеноза, преобладающую боль в ногах и наличие базового неврологического дефицита [117].

Роль послеоперационной реабилитации

Несмотря на то, что операция, вероятно, имеет преимущество по сравнению с консервативным лечением ПСС, только 40–50 % пациентов удовлетворены её результатами [112].

Систематический обзор послеоперационной реабилитации при ПСС обнаружил доказательства (умеренного качества) того, что выполнение послеоперационной реабилитации позволяет повысить эффективность восстановления пациентов (после декомпрессии поясничного стеноза) по сравнению с обычным уходом. Улучшение функционального состояния таких пациентов подтверждено результатами как краткосрочного, так и долгосрочного наблюдения. Аналогичные результаты были отмечены при повторном долгосрочном наблюдении (по параметрам краткосрочного уменьшения боли в пояснице и долгосрочному уменьшению как боли в пояснице, так и боли в ногах) [118].

Роль спондилодеза

Одним из основных противоречивых вопросов в отношении хирургического лечения спинального стеноза является роль спондилодеза. Спинальный артродез проводят с целью достижения стабилизации и обычно рекомендуют при ПСС, осложнённом дегенеративным спондилолистезом, рецидивом стеноза после предыдущей декомпрессии, нестабильностью или сколиозом [101]. По результатам недавнего клинического исследования было выявлено, что при отсутствии деформации или нестабильности выполнение спондилодеза не улучшает состояния пациентов с изолированным стенозом, поэтому проведение такой операции не рекомендуют (степень рекомендации С) [119].

Аналогично, Североамериканское общество позвоночника (North American Spine Society) утверждает, что при отсутствии сопутствующего сколиоза или спондилолистеза выполнение декомпрессии может быть предложено для пациентов с преобладанием симптомов в нижних конечностях без нестабильности (степень рекомендации В) [120].

Несмотря на то, что нет доказательств преимуществ проведения спондилодеза при отсутствии деформации или нестабильности и, соответственно, не существует рекомендаций против него, эпидемиологические данные свидетельствовали о значительном увеличении применения операций спондилодеза у пациентов с изолированным спинальным стенозом (14-кратное увеличение количества операций по показателям в США) [103].

Разное мнение и вариативность показателей ещё более прослеживаются в вопросе о проведении более слож-

ных артродезов с вовлечением нескольких сегментов позвоночника или комбинации операций (передний и задний спондилодез) [5].

Спондилодез, особенно сложный передне-задний, также связан с повышенным риском интраоперационной смертности, серьёзными осложнениями, повторной госпитализацией и дополнительными финансовыми затратами [5, 121].

Межостистые имплантаты

Установка межостистых спейсеров представляет собой альтернативное вмешательство при ПСС. Эти имплантаты устанавливают между остистыми отростками позвонков для расширения межпозвоночного отверстия и пространства вокруг нервного корешка. Установка имплантата позволяет снизить нагрузку на межпозвоночный диск и остановить прогрессирующее сужение позвоночного канала. Биомеханические исследования трупного материала показали значительное снижение движения при сгибании или разгибании на уровнях, имплантированных спейсером, однако имплантат не оказывает существенного влияния на кинематику смежных уровней, что подчёркивает преимущество такого метода лечения [122].

Дополнительное исследование на трупных материалах показало, что устройство увеличивает диаметр позвоночного канала при экстензии позвоночника на 18%, фораминальную площадь на 25% и ширину фораминального края на 41% [123].

Нейрофизиологическое исследование показало сходное улучшение транскраниального моторного вызванного потенциала после выполнения межостистой дистракции при тяжёлых одноуровневых спинальных стенозах [124].

Анализ опроса Medicareв США показал, что спейсеры установлены примерно у 6% пациентов, которым проводили хирургическое вмешательство по поводу ПСС.

В одном крупном рандомизированном клиническом исследовании (n = 191) сравнили результаты лечения группы с установленными спейсерными имплантатами и тех, кто проходил длительное консервативное лечение, состоящее по крайней мере из одной эпидуральной инъекции или физиотерапии (либо сочетания методов) [125]. Через 2 года при повторном наблюдении было установлено, что у 48% группы со спейсерными имплантатами и только у 5% пациентов из группы консервативного лечения наблюдали положительные результаты, т.е. уменьшение симптомов болезни, улучшение показателей функциональных способностей и удовлетворённость лечением. Побочные эффекты отмечали у 11% пациентов, перенесших спейсерную имплантацию, и у 1,1% контрольной группы. К таким осложнениям относили перелом остистого отростка, коронарную ишемию, одышку, гематому и смерть вследствие отёка лёгких [126].

Нами были также проанализированы результаты непрерывного рандомизированного контролируемого исследования трёх стран: Нидерландов, Швеции и Норвегии, которые сравнили имплантацию спейсерами с декомпрессионной хирургией при ПСС [127–129]. Все они обнаружили меньшее количество осложнений, но более

высокие показатели повторной операции в группе, где использовали спейсеры (25–29% против 5–8% в группе ламинэктомии), хотя через два года результаты между группами были одинаковыми.

По результатам опроса экспертов в США, у пациентов, которым были установлены спейсеры, наблюдали меньше серьёзных медицинских осложнений, чем у тех, кто подвергался декомпрессии или операции спондилодеза (1,2% против 1,8% и 3,3% соответственно). Однако в первой группе наблюдали значительно более высокие показатели обращения в течение 2-х лет наблюдения для повторного стационарного лечения (16,7% против 8,5% при декомпрессии и 9,8% по сравнению с группой спондилодеза) [130].

В двух последних систематических обзорах и мета-анализах было обнаружено, что, хотя установка межостистых имплантатов может принести некоторую пользу, однако такой вид лечения связан с более высокой частотой повторной операции и более высокой стоимостью по сравнению с декомпрессионной ламинэктомией. Кроме того, показания, риски и преимущества использования этих устройств должны быть тщательно рассмотрены до операции [131, 132].

Минимально-инвазивная поясничная декомпрессия (МИПД)

МИПД представляет собой минимально инвазивную процедуру для лечения дегенеративного центрального ПСС, которая заключается в выполнении чрескожного удаления гипертрофированной желтой связки [133]. Рандомизированное исследование, которое оценивало результаты лечения в течение 6 недель 38 пациентов, не показало существенных различий по показателю Освестри между пациентами, получавшими МИПД, по сравнению с группой, получавшей инъекции эпидурального стероида. Хотя уменьшение показателя боли было выше в группе декомпрессии МИПД. В течение 12 недель было проведено несколько перекрёстных исследований, что исключило возможность дальнейшего анализа, и никаких достоверных различий не наблюдали [134].

В систематическом обзоре было установлено, что имеющиеся данные о МИПД имеют низкое качество [135]. Также не хватает доказательств относительной безопасности и эффективности МИПД по сравнению со стандартной декомпрессией.

Косвенные факторы, влияющие на лечение

Дегенеративный спондилолистез. Дегенеративный спондилолистез – тип дегенеративной деформации позвоночника, при которой тело одного позвонка "соскальзывает" по отношению к другому, несмотря на то, что дужки позвонка остаются целостными [136]. Данное нарушение может привести к сужению спинномозгового канала, дегенерации фасеточных суставов, что приводит к симптоматическому спинальному стенозу. Для женщин более характерен дегенеративный спондилолистез, чем ПСС с нормально расположенными позвонками, и наличие стеноза на одном уровне [137].

Данные об эффективности или сравнительной эффективности различных консервативных методов лечения при таком состоянии ограничены, и потому не существует строгих рекомендаций. Обычно рекомендуемые консервативные методы лечения ПСС с дегенеративным спондилолистезом включают в себя: приём НПВП, обучение упражнений по укреплению и стабилизации мышц, упражнения на флексию, а также акцент на психологическое состояние пациентов.

Во многих исследованиях, касающихся ПСС, описаны пациенты с дегенеративным спондилолистезом, но только SPORT оценил результаты хирургического вмешательства группы пациентов с дегенеративным спондилолистезом, сравнил с группой с ПСС после консервативного лечения и группой с ПСС без смещения позвонков [109, 138]. Как и в случае с ПСС, исследование не обнаружило различия в результатах между рандомизированными группами, но высокие показатели перекрёстного исследования осложняли интерпретацию результатов. Наблюдение за результатами лечения в рандомизированных группах показало значительное преимущество прооперированных пациентов через два и четыре года [138, 139]. Комбинированный анализ, непосредственно сравнивающий результаты между дегенеративным спондилолистезом и группой ПСС, обнаружил похожие исходные уровни тяжести симптомов и инвалидности между группами. Более значимое улучшение наблюдали в прооперированной группе с дегенеративным спондилолистезом, чем в группе ПСС без смещения [137].

Как упоминалось выше, в отличие от изолированного ПСС, текущие рекомендации по хирургическому лечению дегенеративного спондилолистеза включали декомпрессию и спондилодез [120]. Эта рекомендация в основном основана на проспективном исследовании 1991 года, в котором отмечено, что лучшие результаты наблюдали у пациентов, которым была выполнена ламинэктомия и спондилодез, а не только ламинэктомия [140]. Однако при разработке минимально инвазивных методов декомпрессии интерес к их использованию был возобновлён [141]. В SPORT указывали, что только 6 % пациентов с дегенеративным спондилолистезом была выполнена исключительно декомпрессия [142].

Другим спором в хирургическом лечении дегенеративного спондилолистеза являлась роль необходимых средств при проведении спондилодеза. Рандомизированное исследование, сравнивающее инструментальный и неинструментальный спондилодез при дегенеративном спондилолистезе, показало лучшие результаты стабилизации в группе, где был выполнен инструментальный спондилодез, однако клинически достоверной разницы не наблюдали [143].

Длительное наблюдение за пациентами, которым выполнили неинструментальный заднелатеральный спондилодез, показало, что у лиц с формированием псевдосуставов отмечен худший результат, чем у тех, у которых они не формировались. Однако, поскольку эта серия случаев не имела сравнительной группы с инструментальным спондилодезом, это исследование не даёт прямых доказательств преимуществ в отношении применения инструментария [144].

По результатам обследования SPORT 21 % пациентам с дегенеративным спондилолистезом был проведен

неинструментальный спондилодез, 56 % – спондилодез с задней фиксацией и 17 % – круговой спондилодез. Клинические результаты между тремя группами были фактически одинаковыми [142]. Клинические рекомендации (класс В) по использованию инструментального спондилодеза при лечении дегенеративного спондилолистеза утверждают, что транспедикулярная фиксация улучшает стабильность сегмента, но не клинические исходы лечения пациентов с симптоматическим ПСС и дегенеративным спондилолистезом [120].

В исследовании прогностических факторов, которые влияли на результат хирургического лечения при спондилолистезе, указывали: возраст менее 67 лет, женский пол, отсутствие проблем с желудком и нейрогенной хромоты, сохранение рефлексов, отказ от приема антидепрессантов, нежелание мириться с симптомами болезни и мотивация пациента. Все это с высокой степенью вероятности позволяет предсказать большую эффективность от операции [145]. Однако эти факторы не были подтверждены в других исследованиях.

Международная группа экспертов попыталась определить критерии, по которым рекомендовали проведение операции при дегенеративном спондилолистезе. К абсолютным показаниям к операции относили: отсутствие способности к самообслуживанию, тяжёлые неврологические нарушения при отсутствии тяжёлых психосоциальных сопутствующих заболеваний. К противопоказаниям: боль в пояснице без иррадиации в нижние конечности, отсутствие синдрома нейрогенной перемежающейся хромоты [146].

Дегенеративный сколиоз. Сколиоз у взрослых, который проявляется у пациентов в виде искривления позвоночника различной степени, может быть вызван дегенеративными изменениями межпозвонковых дисков и суставов. Он достаточно сильно влияет на качество жизни и в некоторых случаях может способствовать возникновению симптоматического стеноза позвоночника. Как распространённость, так и тяжесть поясничного сколиоза с возрастом неуклонно растёт.

На сегодня отсутствуют руководящие принципы, основанные на фактических данных для лечения дегенеративного сколиоза у взрослых, и решение о лечении в значительной степени зависит от клинического опыта и практики врача, а также от предпочтений пациента. Продолжающееся клиническое испытание, спонсируемое Национальным институтом здоровья (США), которое сравнивает хирургическое и консервативное лечение взрослых с симптоматическим поясничным сколиозом, должно помочь в выборе оптимального способа лечения этого сложного заболевания в будущем.

В немногочисленных исследованиях сообщалось о снижении уровня осложнений, достигавших 60 %, после проведения многоуровневого спондилодеза, используемого для лечения дегенеративного сколиоза [147].

Вопрос преимуществ и недостатков обширной реконструктивной хирургии с высокими показателями осложнений в сравнении с более ограниченными вмешательствами, но риском прогрессирования деформации и необходимостью дальнейших операций, остается спорным.

Выводы

ПСС – часто возникающее патологическое состояние у пожилых людей. ПСС характеризуется дегенеративными изменениями, которые вызывают сужение спинномозгового канала вокруг нервно-сосудистых структур, что приводит к симптомам нейрогенной хромоты и/или радикулопатии. Наличие значимых изменений по данным МРТ и отсутствие при этом симптомов у пожилых людей часто затрудняют определение ПСС и делают его сложным для диагностики и лечения. Вероятность избыточной достоверности результатов МРТ может привести к чрезмерному увеличению постановки диагноза ПСС, чего следует избегать.

У многих из методов лечения ПСС отсутствует сильная доказательная база, и даже те, у кого она есть, как например, декомпрессионная хирургия, часто не приводят к желаемым результатам и несут потенциальные риски. Учитывая высокую гетерогенность ПСС и разнообразие взглядов, связанных с различными видами лечения, необходимо сформировать совместный подход невропатологов, ортопедов и нейрохирургов к принятию решений. Он заключается в предоставлении пациентам стандартизированной информации о вариантах лечения, выявлении и уточнении личных приоритетов и целей пациента, адаптации лечения для достижения симптоматического и функционального результата.

Основной момент, на котором должен акцентировать внимание врач, общаясь с пациентом, – это возможность повторения как периодов обострения, так и ремиссии болезни. Заболевание в целом имеет благоприятный естественный ход и очень редко сопровождается быстрым и прогрессирующим ухудшением, которого многие из них боятся.

Важным является преимущество различных методов лечения: всегда необходимо начинать с неинвазивных, консервативных методов, можно рекомендовать эпидуральные интервенционные инъекции кортикостероидов, эпидуральный адгезиолиз. И лишь при их неэффективности рассматривать вопрос хирургического лечения. При возникновении же рецидивов болевых синдромов после декомпрессионно-стабилизирующих операций, возможно повторное применение нехирургических методов лечения.

Литература

- Katz JN, Harris MB. Lumbar Spinal Stenosis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2008 Feb 21;358(8):818–25. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmcp0708097>
- Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2010 Jul;10(7):625–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.05.006>
- Genevay S, Atlas SJ, Katz JN. Variation in Eligibility Criteria From Studies of Radiculopathy due to a Herniated Disc and of Neurogenic Claudication due to Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Apr;35(7):803–11. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181bc9454>
- Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, Mirza S, Martin BI. United States Trends in Lumbar Fusion Surgery for Degenerative Conditions. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2005 Jun;30(12):1441–5. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000166503.37969.8a>
- Deyo RA. Trends, Major Medical Complications, and Charges Associated With Surgery for Lumbar Spinal Stenosis in Older Adults. *JAMA* [Internet]. American Medical Association (AMA); 2010 Apr 7;303(13):1259. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.338>
- ECRI Health Technology Assessment Group. Treatment of Degenerative Lumbar Spinal Stenosis: Summary. 2001 Mar. In: AHRQ Evidence Report Summaries. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 1998–2005. 32. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11855>
- Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2009 Jul;9(7):545–50. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2009.03.005>
- Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2010 Jul;10(7):625–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.05.006>
- Arbuthnot Lane W. Case of spondylolisthesis associated with progressive paraplegia; laminectomy. *The Lancet* [Internet]. Elsevier BV; 1893 Apr;141(3635):991–2. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)03969-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)03969-7)
- Verbiest H. A Radicular Syndrome From Developmental Narrowing of the Lumbar Vertebral Canal. *SAS Journal* [Internet]. International Journal of Spine Surgery; 2009 Jun;3(2):77–84. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1935-9810\(09\)70010-6](https://doi.org/10.1016/s1935-9810(09)70010-6)
- Watters WC, Baisden J, Gilbert TJ, Kreiner S, Resnick DK, Bono CM, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2008 Mar;8(2):305–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.10.033>
- Ciricillo SF, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *West J Med*. 1993 Feb;158(2):171–7.
- Chad DA. Lumbar Spinal Stenosis. *Neurologic Clinics* [Internet]. Elsevier BV; 2007 May;25(2):407–18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.01.003>
- Arbit E, Pannullo S. Lumbar Stenosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2001 Mar;384:137–43. Available from: <https://doi.org/10.1097/00003086-200103000-00016>
- Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: A review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 1998 Jun;79(6):700–8. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(98\)90048-x](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(98)90048-x)
- Sch nstr m N, Lindahl S, Will n J, Hansson T. Dynamic changes in the dimensions of the lumbar spinal canal: An experimental study in vitro. *Journal of Orthopaedic Research* [Internet]. Wiley; 1989 Jan;7(1):115–21. Available from: <https://doi.org/10.1002/jor.1100070116>
- Penning L. Functional pathology of lumbar spinal stenosis. *Clinical Biomechanics* [Internet]. Elsevier BV; 1992 Feb;7(1):3–17. Available from: [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(92\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0268-0033(92)90002-1)
- Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lille s F. Lumbar Spinal Stenosis: Conservative or Surgical Management? *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2000 Jun;25(11):1424–36. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-200006010-00016>
- Examination Findings and Self-Reported Walking Capacity in Patients With Lumbar Spinal Stenosis. *Physical Therapy* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2001 Jul 1; Available from: <https://doi.org/10.1093/ptj/81.7.1296>
- Lin R-M. Disability and Walking Capacity in Patients With Lumbar Spinal Stenosis: Association With Sensorimotor Function, Balance, and Functional Performance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* [Internet]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT); 2005 Apr; Available from: <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.1613>
- Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar Spinal Stenosis. *Seminars in Neurology* [Internet]. Georg Thieme Verlag KG; 2002;22(2):157–66. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-2002-36539>
- LEE CK, RAUSCHNING W, GLENN W. Lateral Lumbar Spinal Canal Stenosis: Classification, Pathologic Anatomy and Surgical Decompression. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1988 Mar;13(3):313–20. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-198803000-00015>
- Tomkins-Lane CC, Batti MC. Predictors of objectively measured walking capacity in people with degenerative lumbar spinal stenosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [Internet]. IOS Press; 2013 Sep 27;26(4):345–52. Available from: <https://doi.org/10.3233/bmr-130390>
- JOHNSON K-E, ROS N I, UD N A. Neurophysiologic Investigation of Patients with Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1987 Jun;12(5):483–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-198706000-00012>
- Atlas SJ, Delitto A. Spinal Stenosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health);

- 2006 Feb;44(3):198–207. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000198722.70138.96>
26. Porter RW. Spinal Stenosis and Neurogenic Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1996 Sep;21(17):2046–52. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199609010-00024>
 27. Nadeau M, Rosas-Arellano MP, Gurr KR, Bailey SI, Taylor DC, Grewal R, et al. The reliability of differentiating neurogenic claudication from vascular claudication based on symptomatic presentation. *Canadian Journal of Surgery* [Internet]. Joule Inc.; 2013 Dec 1;56(6):372–7. Available from: <https://doi.org/10.1503/cjs.016512>
 28. Conway J, Tomkins CC, Haig AJ. Walking assessment in people with lumbar spinal stenosis: capacity, performance, and self-report measures. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2011 Sep;11(9):816–23. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.10.019>
 29. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, Katz NP, Bayley J, Fossel AH, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis diagnostic value of the history and physical examination. *Arthritis & Rheumatism* [Internet]. Wiley; 1995 Sep;38(9):1236–41. Available from: <https://doi.org/10.1002/art.1780380910>
 30. Tomkins-Lane CC, Conway J, Hepler C, Haig AJ. Changes in Objectively Measured Physical Activity (Performance) After Epidural Steroid Injection for Lumbar Spinal Stenosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 2012 Nov;93(11):2008–14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.05.014>
 31. Whitehurst M, Brown LE, Eidelson SG, D'Angelo A. Functional mobility performance in an elderly population with lumbar spinal stenosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 2001 Apr;82(4):464–7. Available from: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.20828>
 32. Tomkins-Lane CC, Holz SC, Yamakawa KS, Phalke VV, Quint DJ, Miner J, et al. Predictors of Walking Performance and Walking Capacity in People With Lumbar Spinal Stenosis, Low Back Pain, and Asymptomatic Controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 2012 Apr;93(4):647–53. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.09.023>
 33. Benoist M. The natural history of lumbar degenerative spinal stenosis. *Joint Bone Spine* [Internet]. Elsevier BV; 2002 Oct;69(5):450–7. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1297-319x\(02\)00429-3](https://doi.org/10.1016/s1297-319x(02)00429-3)
 34. Hurri H, Slati P, Soini J, Tallroth K, Alaranta H, Laine T, et al. Lumbar Spinal Stenosis. *Journal of Spinal Disorders* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1998 Apr;11(2):110–115. Available from: <https://doi.org/10.1097/00002517-199804000-00003>
 35. Johnsson K-E, Rosn I, Ud n A. The natural course of lumbar spinal stenosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica* [Internet]. Informa UK Limited; 1993 Jan;64(sup251):67–8. Available from: <https://doi.org/10.3109/17453679309160122>
 36. Minamide A, Yoshida M, Maio K. The natural clinical course of lumbar spinal stenosis: a longitudinal cohort study over a minimum of 10 years. *Journal of Orthopaedic Science* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Sep;18(5):693–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00776-013-0435-9>
 37. Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, Parres C, Quint DJ, Chiodo A, et al. Predictors of Pain and Function in Persons With Spinal Stenosis, Low Back Pain, and No Back Pain. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2006 Dec;31(25):2950–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000247791.97032.1e>
 38. Evans JG. Neurogenic Intermittent Claudication. *BMJ* [Internet]. BMJ; 1964 Oct 17;2(5415):985–7. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5415.985>
 39. Watanabe R, Parke WW. Vascular and neural pathology of lumbosacral spinal stenosis. *Journal of Neurosurgery* [Internet]. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG); 1986 Jan;64(1):64–70. Available from: <https://doi.org/10.3171/jns.1986.64.1.0064>
 40. OOI Y, MITA F, SATOH Y. Myeloscopic Study on Lumbar Spinal Canal Stenosis with Special Reference to Intermittent Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1990 Jun;15(6):544–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199006000-00021>
 41. PORTER RW, WARD D. Cauda Equina Dysfunction. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1992 Jan;17(1):9–15. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199201000-00002>
 42. Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar Spinal Stenosis. *Seminars in Neurology* [Internet]. Georg Thieme Verlag KG; 2002;22(2):157–66. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-2002-36539>
 43. Genevay S, Atlas SJ. Lumbar Spinal Stenosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* [Internet]. Elsevier BV; 2010 Apr;24(2):253–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.11.001>
 44. Andreisek G, Hodler J, Steurer J. Uncertainties in the Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *Radiology* [Internet]. Radiological Society of North America (RSNA); 2011 Dec;261(3):681–4. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.11111086>
 45. Prodan AI, Perepechay OA. Patogeneticheskaya svyaz klinicheskikh proyavlenij poyasnichnogo spinalnogo stenoza so stenozom nizhnej poloj veny (Pathogenetic connection of clinical manifestations of lumbar spinal stenosis with stenosis of the inferior vena cava). *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye*. 2010;2:35–9. (In Russian)
 46. Haig AJ. Diagnosis and Management of Lumbar Spinal Stenosis. *JAMA* [Internet]. American Medical Association (AMA); 2010 Jan 6;303(1):71. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1946>
 47. Suri P, Rainville J, Kalichman L, Katz JN. Does This Older Adult With Lower Extremity Pain Have the Clinical Syndrome of Lumbar Spinal Stenosis? *JAMA* [Internet]. American Medical Association (AMA); 2010 Dec 15;304(23):2628. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1833>
 48. De Schepper EIT, Overvest GM, Suri P, Peul WC, Oei EHG, Koes BW, et al. Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Apr;38(8):E469–E481. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31828935ac>
 49. Barz T, Melloh M, Staub L, Roeder C, Lange J, Smiszek F-G, et al. The diagnostic value of a treadmill test in predicting lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2008 Feb 8;17(5):686–90. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-008-0593-1>
 50. Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK, McPhee MC, Verheijde JL, Lemens SM. Measurement of exercise tolerance on the treadmill in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis: a useful indicator of functional status and surgical outcome. *Journal of Neurosurgery* [Internet]. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG); 1995 Jul;83(1):27–30. Available from: <https://doi.org/10.3171/jns.1995.83.1.0027>
 51. Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK, McPhee MC, Verheijde JL, Lemens SM. Use of the Exercise Treadmill to Measure Baseline Functional Status and Surgical Outcome in Patients With Severe Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1998 Jan;23(2):244–8. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199801150-00019>
 52. Herno A, Saari T, Suomalainen O, Airaksinen O. The Degree of Decompressive Relief and Its Relation to Clinical Outcome in Patients Undergoing Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1999 May;24(10):1010–4. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199905150-00015>
 53. Jensen OH, Schmidt-Olsen S. A new functional test in the diagnostic evaluation of neurogenic intermittent claudication. *Clinical Rheumatology* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 1989 Sep;8(3):363–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/bf02030349>
 54. Tenhula J, Lenke LG, Bridwell KH, Gupta P, Riew D. Prospective Functional Evaluation of the Surgical Treatment of Neurogenic Claudication in Patients with Lumbar Spinal Stenosis. *Journal of Spinal Disorders* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2000 Aug;13(4):276–82. Available from: <https://doi.org/10.1097/00002517-200008000-00002>
 55. Tomkins CC, Batti MC, Rogers T, Jiang H, Petersen S. A Criterion Measure of Walking Capacity in Lumbar Spinal Stenosis and Its Comparison With a Treadmill Protocol. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2009 Oct;34(22):2444–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181b03fc8>
 56. Kim Y-S, Park S-J, Oh I-S, Kwan J-Y. The Clinical Effect of Gait Load Test in Two Level Lumbar Spinal Stenosis. *Asian Spine Journal* [Internet]. Asian Spine Journal (ASJ); 2009;3(2):96. Available from: <https://doi.org/10.4184/asj.2009.3.2.96>
 57. Kalf R, Ewald C, Waschke A, Gobisch L, Hopf C. Degenerative Lumbar Spinal Stenosis in Older People. *Deutsches Arzteblatt Online* [Internet]. Deutscher Arzte-Verlag GmbH; 2013 Sep 13. Available from: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2013.0613>
 58. Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, Quint DJ, Hoff JT, Chiodo A, et al. The Sensitivity and Specificity of Electrodiagnostic Testing for the Clinical Syndrome of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2005 Dec;30(23):2667–76. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000188400.11490.5f>
 59. Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KS, Quint DJ, Hoff JT, Chiodo A, et al. Spinal Stenosis, Back Pain, or No Symptoms at All? A Masked Study Comparing Radiologic and Electrodiagnostic Diagnoses to the Clinical Impression. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Elsevier BV; 2006 Jul;87(7):897–903. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.03.016>
 60. Yagci I, Gunduz OH, Ekinci G, Diracoglu D, Us O, Akyuz G. The Utility of Lumbar Parasagittal Mapping in the Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis.

- American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2009 Oct;88(10):843–51. Available from: <https://doi.org/10.1097/pbm.0b013e3181b333a9>
61. Kuittinen P, Sipola P, Aalto TJ, Mänttinen S, Parviainen A, Saari T, et al. Correlation of lateral stenosis in MRI with symptoms, walking capacity and EMG findings in patients with surgically confirmed lateral lumbar spinal canal stenosis. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. Springer Nature; 2014 Jul 23;15(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-247>
 62. De Graaf I, Prak A, Bierma-Zeinstra S, Thomas S, Peul W, Koes B. Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2006 May;31(10):1168–76. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000216463.32136.7b>
 63. Mamisch N, Brumann M, Hodler J, Held U, Brunner F, Steurer J. Radiologic Criteria for the Diagnosis of Spinal Stenosis: Results of a Delphi Survey. *Radiology* [Internet]. Radiological Society of North America (RSNA); 2012 Jul;264(1):174–9. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.12111930>
 64. Steurer J, Roner S, Gnannt R, Hodler J. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2011 Jul 28;12(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-175>
 65. Cheung JP-Y, Samartzis D, Shigematsu H, Cheung KM-C. Defining Clinically Relevant Values for Developmental Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2014 Jun;39(13):1067–76. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000335>
 66. Wassenaar M, van Rijn RM, van Tulder MW, Verhagen AP, van der Windt DAWM, Koes BW, et al. Magnetic resonance imaging for diagnosing lumbar spinal pathology in adult patients with low back pain or sciatica: a diagnostic systematic review. *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2011 Sep 16;21(2):220–7. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2019-8>
 67. Lurie JD, Tosteson AN, Tosteson TD, Carragee E, Carrino J, Kaiser J, et al. Reliability of Readings of Magnetic Resonance Imaging Features of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2008 Jun;33(14):1605–10. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181791af3>
 68. Lee S, Lee JW, Yeom JS, Kim K-J, Kim H-J, Chung SK, et al. A Practical MRI Grading System for Lumbar Foraminal Stenosis. *American Journal of Roentgenology* [Internet]. American Roentgen Ray Society; 2010 Apr;194(4):1095–8. Available from: <https://doi.org/10.2214/ajr.09.2772>
 69. Schizas C, Theumann N, Burn A, Tansey R, Wardlaw D, Smith FW, et al. Qualitative Grading of Severity of Lumbar Spinal Stenosis Based on the Morphology of the Dural Sac on Magnetic Resonance Images. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Oct;35(21):1919–24. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181d359bd>
 70. Barz T, Melloh M, Staub LP, Lord SJ, Lange J, R der CP, et al. Nerve Root Sedimentation Sign. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Apr;35(8):892–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181c7cf4b>
 71. Moses RA, Zhao W, Staub LP, Melloh M, Barz T, Lurie JD. Is the Sedimentation Sign Associated With Spinal Stenosis Surgical Treatment Effect in SPORT? *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2015 Feb;40(3):129–36. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000672>
 72. Tomkins-Lane CC, Quint DJ, Gabriel S, Melloh M, Haig AJ. Nerve Root Sedimentation Sign for the Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Nov;38(24):E1554–E1560. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182a8c2da>
 73. Andreisek G, Imhof M, Wertli M, Winkhofer S, Pfirrmann CWA, Hodler J, et al. A Systematic Review of Semiquantitative and Qualitative Radiologic Criteria for the Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis. *American Journal of Roentgenology* [Internet]. American Roentgen Ray Society; 2013 Nov;201(5):W735–W746. Available from: <https://doi.org/10.2214/ajr.12.10163>
 74. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *The Journal of Bone & Joint Surgery* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1990 Mar;72(3):403–8. Available from: <https://doi.org/10.2106/00004623-199072030-00013>
 75. Amundsen T, Weber H, Lilleas F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1995 May;20(10):1178–86. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199505150-00013>
 76. Geisser ME, Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KS, Quint DJ, Hoff JT, et al. Spinal Canal Size and Clinical Symptoms Among Persons Diagnosed With Lumbar Spinal Stenosis. *The Clinical Journal of Pain* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2007 Nov;23(9):780–5. Available from: <https://doi.org/10.1097/ajp.0b013e31815349bf>
 77. Herno A, Airaksinen O, Saari T. Computed Tomography After Laminectomy for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1994 Sep;19(17):1975–8. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199409000-00019>
 78. Lohman CM, Tallroth K, Kettunen JA, Lindgren K-A. Comparison of Radiologic Signs and Clinical Symptoms of Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2006 Jul;31(16):1834–40. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000227370.65573.ac>
 79. Ammendolia C, Stuber KJ, Rok E, Rampersaud R, Kennedy CA, Pennick V, et al. Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Wiley; 2013 Aug 30; Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010712>
 80. Schneider M, Ammendolia C, Murphy D, Glick R, Piva S, Hile E, et al. Comparison of non-surgical treatment methods for patients with lumbar spinal stenosis: protocol for a randomized controlled trial. *Chiropractic & Manual Therapies* [Internet]. Springer Nature; 2014 May 10;22(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/2045-709x-22-19>
 81. Tomkins-Lane CC, Lafave LM, Parnell JA, Krishnamurthy A, Rempel J, Macedo LG, et al. The spinal stenosis pedometer and nutrition lifestyle intervention (SSPANLI) randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. Springer Nature; 2013 Nov 14;14(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-322>
 82. Tomkins-Lane CC. The Spinal Stenosis Pedometer and Nutrition Lifestyle Intervention (SSPANLI) Pilot Study. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Sep;13(9):S24–S25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.090>
 83. Ammendolia C, Stuber K, de Bruin LK, Furlan AD, Kennedy CA, Rampersaud YR, et al. Nonoperative Treatment of Lumbar Spinal Stenosis With Neurogenic Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2012 May;37(10):E609–E616. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e318240d57d>
 84. Coronado-Zarco R, Cruz-Medina E, Arellano-Hernandez A, Chavez-Arias D, Le n-Hernandez SR. Effectiveness of Calcitonin in Intermittent Claudication Treatment of Patients With Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2009 Oct;34(22):E818–E822. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181afe60a>
 85. Podichetty VK, Segal AM, Lieber M, Mazanec DJ. Effectiveness of Salmon Calcitonin Nasal Spray in the Treatment of Lumbar Canal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2004 Nov;29(21):2343–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000143807.78082.7f>
 86. Peng K, Chen L, Peng J, Xing F, Xiang Z. Effects of calcitonin on lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(2):2536–44.
 87. Van Tulder M, Scholten R, Koes B, Deyo R. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low-back pain. van Tulder M, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2000 Apr 24; Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd000396>
 88. Macedo LG, Hum A, Kuleba L, Mo J, Truong L, Yeung M, et al. Physical Therapy Interventions for Degenerative Lumbar Spinal Stenosis: A Systematic Review. *Physical Therapy* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2013 Jul 25;93(12):1646–60. Available from: <https://doi.org/10.2522/ptj.20120379>
 89. Fritz JM, Lurie JD, Zhao W, Whitman JM, Delitto A, Brennan GP, et al. Associations between physical therapy and long-term outcomes for individuals with lumbar spinal stenosis in the SPORT study. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Aug;14(8):1611–21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.09.044>
 90. Delitto A, Piva SR, Moore CG, Welch WC. Surgery Versus Nonsurgical Treatment of Lumbar Spinal Stenosis. *Annals of Internal Medicine* [Internet]. American College of Physicians; 2015 Sep 1;163(5):397. Available from: <https://doi.org/10.7326/115-5129-4>
 91. Ammendolia C, Stuber KJ, Rok E, Rampersaud R, Kennedy CA, Pennick V, et al. Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Wiley; 2013 Aug 30; Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010712>
 92. Wu X, Liu K, Liu P-C, Liu R, Cai M. Steroid for epidural injection in spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Drug Design, Development and Therapy* [Internet]. Dove Medical Press Ltd.; 2015 Jan;707. Available from: <https://doi.org/10.2147/dddt.s78070>
 93. Friedly JL, Comstock BA, Turner JA, Heagerty PJ, Deyo RA, Sullivan SD, et al. A Randomized Trial of Epidural Glucocorticoid Injections for Spinal Stenosis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical So-

- ciety; 2014 Jul 3;371(1):11–21. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa1313265>
94. Multistate Outbreak of Fungal Infection Associated With Injection of Methylprednisolone Acetate Solution From a Single Compounding Pharmacy—United States, 2012. *Annals of Emergency Medicine* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Mar;61(3):364–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.12.012>
 95. Chou R, Hashimoto R, Friedly J. Epidural Corticosteroid Injections for Radiculopathy and Spinal Stenosis. *Annals of Internal Medicine* [Internet]. American College of Physicians; 2016 May 3;164(9):635. Available from: <https://doi.org/10.7326/115-0563>
 96. Roy IV. Minimalno invazivnoe lechenie bolevoyn syndroma pri poyasnichnom spinalnom stenozе (Minimal invasive treatment of pain syndrome with lumbar spinal stenosis). *Litopis travmatologiyi ta ortopediyi*. 2017;1(2):75–80. (In Russian)
 97. Fishchenko YV. Epiduralny adgezioliz : opyt primeneniya u bolnyh s poyasnichnym spinalnym stenozom (Epidural Adhesiolysis: Experience in Patients with Lumbar Spinal Stenosis). *Visnik ortopediyi, travmatologiyi ta protezuвання*. 2014;4:36–41. (In Russian)
 98. Stuber K, Sajko S, Kristmansson K. Chiropractic treatment of lumbar spinal stenosis: a review of the literature. *Journal of Chiropractic Medicine* [Internet]. Elsevier BV; 2009 Jun;8(2):77–85. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2009.02.001>
 99. Cambron JA, Schneider M, Dexheimer JM, Iannelli G, Chang M, Terhorst L, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial of Flexion-Distraction Dosage for Chiropractic Treatment of Lumbar Spinal Stenosis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Jul;37(6):396–406. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.05.005>
 100. Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Reviews [Internet]. York (UK): Centre for Reviews and Dissemination (UK); 1995-. Acupuncture for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. 2013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK164368/>
 101. Sengupta DK, Herkowitz HN. Lumbar spinal stenosis. *Orthopedic Clinics of North America* [Internet]. Elsevier BV; 2003 Apr;34(2):281–95. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(02\)00069-x](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(02)00069-x)
 102. Ciol MA, Deyo RA, Howell E, Kreif S. An Assessment of Surgery for Spinal Stenosis: Time Trends, Geographic Variations, Complications, and Reoperations. *Journal of the American Geriatrics Society* [Internet]. Wiley; 1996 Mar;44(3):285–90. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1996.tb00915.x>
 103. Martin BI, Tosteson AN, Lurie JD, Mirza SK, Goodney PR, Dzebisashvili N. Variation in the care of surgical conditions: spinal stenosis. *A Dartmouth Atlas of Health Care Series*. 2014;603:1–48.
 104. Weinstein JN, Lurie JD, Olson PR, Bronner KK, Fisher ES. United States' Trends and Regional Variations in Lumbar Spine Surgery: 1992–2003. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2006 Nov;31(23):2707–14. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000248132.15231.fe>
 105. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, Gilbert TJ, Summers JT, Toton JF, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Jul;13(7):734–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.11.059>
 106. Resnick DK, Watters WC, Mummaneni PV, Dailey AT, Choudhri TF, Eck JC, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 10: Lumbar fusion for stenosis without spondylolisthesis. *Journal of Neurosurgery: Spine* [Internet]. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG); 2014 Jul;21(1):62–6. Available from: <https://doi.org/10.3171/2014.4.spine.14275>
 107. Jacobs WCH, Rubinstein SM, Koes B, van Tulder MW, Peul WC. Evidence for surgery in degenerative lumbar spine disorders. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Oct;27(5):673–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2013.09.009>
 108. Overvest GM, Jacobs W, Vleggeert-Lankamp C, Thom C, Gunzburg R, Peul W. Effectiveness of posterior decompression techniques compared to conventional laminectomy for lumbar stenosis. Overvest GM, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2012 Sep 12; Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010036>
 109. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson ANA, Blood E, Hanscom B, et al. Surgical versus Nonsurgical Therapy for Lumbar Spinal Stenosis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2008 Feb 21;358(8):794–810. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa0707136>
 110. Pearson A, Blood E, Lurie J, Abdu W, Sengupta D, Frymoyer JF, et al. Pre-dominant Leg Pain Is Associated With Better Surgical Outcomes in Degenerative Spondylolisthesis and Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2011 Feb;36(3):219–29. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181d77c21>
 111. Long-term results of surgery for lumbar spinal stenosis: a randomised controlled trial. Slitis P, Malmivaara A, Heli vaara M, et al. *Eur Spine J* 2011 Jan 15. [Epub ahead of print]. *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2011 May;11(5):456. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.04.014>
 112. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson A, Blood E, Herkowitz H, et al. Surgical Versus Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal Stenosis Four-Year Results of the Spine Patient Outcomes Research Trial. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Jun;35(14):1329–38. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181e0f04d>
 113. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, Falco FJ, Hirsch JA. Comparison of the Efficacy of Caudal, Interlaminar, and Transforaminal Epidural Injections in Managing Lumbar Disc Herniation: Is One Method Superior to the Other? *The Korean Journal of Pain* [Internet]. Korean Pain Society (KAMJE); 2015;28(1):11. Available from: <https://doi.org/10.3344/kjp.2015.28.1.11>
 114. Malmivaara A, Slitis P, Heli vaara M, Sainio P, Kinnunen H, Kankare J, et al. Surgical or Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal Stenosis? *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2007 Jan;32(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000251014.81875.6d>
 115. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson ANA, Blood E, Hanscom B, et al. Surgical versus Nonsurgical Therapy for Lumbar Spinal Stenosis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2008 Feb 21;358(8):794–810. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa0707136>
 116. Aalto TJ, Malmivaara A, Kovacs F, Herno A, Alen M, Salmi L, et al. Preoperative Predictors for Postoperative Clinical Outcome in Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2006 Aug;31(18):E648–E663. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000231727.88477.da>
 117. Pearson A, Lurie J, Tosteson T, Zhao W, Abdu W, Weinstein JN. Who Should Have Surgery for Spinal Stenosis? Treatment Effect Predictors in SPORT. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2012 Oct;37(21):1791–802. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182634b04>
 118. McGregor AH, Probyn K, Cro S, Dor CJ, Burton AK, Balagu F, et al. Rehabilitation Following Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2014 Jun;39(13):1044–54. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000355>
 119. Resnick DK, Watters WC, Mummaneni PV, Dailey AT, Choudhri TF, Eck JC, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 10: Lumbar fusion for stenosis without spondylolisthesis. *Journal of Neurosurgery: Spine* [Internet]. Journal of Neurosurgery Publishing Group (JNSPG); 2014 Jul;21(1):62–6. Available from: <https://doi.org/10.3171/2014.4.spine.14275>
 120. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, Gilbert TJ, Summers JT, Toton JF, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *The Spine Journal* [Internet]. Elsevier BV; 2013 Jul;13(7):734–43. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.11.059>
 121. Carragee EJ. The Increasing Morbidity of Elective Spinal Stenosis Surgery. *JAMA* [Internet]. American Medical Association (AMA); 2010 Apr 7;303(13):1309. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.402>
 122. Lindsey DP, Swanson KE, Fuchs P, Hsu KY, Zucherman JF, Yerby SA. The Effects of an Interspinous Implant on the Kinematics of the Instrumented and Adjacent Levels in the Lumbar Spine. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2003 Oct;28(19):2192–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000084877.88192.8e>
 123. Richards JC, Majumdar S, Lindsey DP, Beaupre GS, Yerby SA. The Treatment Mechanism of an Interspinous Process Implant for Lumbar Neurogenic Intermittent Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2005 Apr;30(7):744–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000157483.28505.e3>
 124. Schizas C, Pralong E, Tzioupis C, Kulik G. Interspinous Distraction in Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Nov;38(24):2113–7. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000435031.96058.f6>
 125. Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA, Mehalic TF, Implicito DA, Martin MJ, et al. A prospective randomized multi-center study for the treatment of lumbar spinal stenosis with the X STOP interspinous implant: 1-year results. *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2004 Feb 1;13(1):22–31. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-003-0581-4>

126. Zucherman JF, Hsu KY, Hartjen CA, Mehalic TF, Implicito DA, Martin MJ, et al. A Multicenter, Prospective, Randomized Trial Evaluating the X STOP Interspinous Process Decompression System for the Treatment of Neurogenic Intermittent Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2005 Jun;30(12):1351–8. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000166618.42749.d1>
127. Linn G, Johnsen LG, Aas E, Lydersen S, Andresen H, Rønning R, et al. Comparing Cost-effectiveness of X-Stop With Minimally Invasive Decompression in Lumbar Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2015 Apr;40(8):514–20. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000798>
128. Strömqvist BH, Berg S, Gerdhem P, Johnsson R, Miller A, Sahlstrand T, et al. X-Stop Versus Decompressive Surgery for Lumbar Neurogenic Intermittent Claudication. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Aug;38(17):1436–42. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31828ba413>
129. Moojen WA, Arts MP, Jacobs WCH, van Zwet EW, van den Akker-van Marle ME, Koes BW, et al. Interspinous process device versus standard conventional surgical decompression for lumbar spinal stenosis: randomized controlled trial. *BMJ* [Internet]. BMJ; 2013 Nov 14;347(nov14 5):f6415–f6415. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.f6415>
130. Deyo RA, Martin BI, Ching A, Tosteson ANA, Jarvik JG, Kreuter W, et al. Interspinous Spacers Compared With Decompression or Fusion for Lumbar Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 May;38(10):865–72. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31828631b8>
131. Hong P, Liu Y, Li H. Comparison of the Efficacy and Safety between Interspinous Process Distraction Device and Open Decompression Surgery in Treating Lumbar Spinal Stenosis: A Meta Analysis. *Journal of Investigative Surgery* [Internet]. Informa UK Limited; 2014 Jul 15;28(1):40–9. Available from: <https://doi.org/10.3109/08941939.2014.932474>
132. Wu A-M, Zhou Y, Li Q-L, Wu X-L, Jin Y-L, Luo P, et al. Interspinous Spacer versus Traditional Decompressive Surgery for Lumbar Spinal Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Fehlings M, editor. *PLoS ONE* [Internet]. Public Library of Science (PLoS); 2014 May 8;9(5):e97142. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097142>
133. Deer TR, Kapural L. New image-guided ultra-minimally invasive lumbar decompression method: the mild procedure. *Pain Physician*. 2010 Jan-Feb;13(1):35–41.
134. Brown LL. A Double-blind, Randomized, Prospective Study of Epidural Steroid Injection vs. The mild® Procedure in Patients with Symptomatic Lumbar Spinal Stenosis. *Pain Practice* [Internet]. Wiley; 2012 Jan 25;12(5):333–41. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2011.00518.x>
135. Kreiner DS, MacVicar J, Duszynski B, Nampiaparampil DE. The mild® Procedure: A Systematic Review of the Current Literature. *Pain Medicine* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2013 Dec 5;15(2):196–205. Available from: <https://doi.org/10.1111/pme.12305>
136. Kalichman L, Hunter DJ. Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2007 Nov 17;17(3):327–35. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0543-3>
137. Pearson A, Blood E, Lurie J, Tosteson T. SPORT SPINAL STENOSIS VERSUS DEGENERATIVE SPONDYLOLISTHESIS: COMPARISON OF BASELINE CHARACTERISTICS AND OUTCOMES. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2008 Aug;33(10). Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000320169.68552.98>
138. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Hanscom B, Tosteson ANA, Blood EA, et al. Surgical versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2007 May 31;356(22):2257–70. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa070302>
139. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Hanscom B, Tosteson ANA, Blood EA, et al. Surgical versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine* [Internet]. Massachusetts Medical Society; 2007 May 31;356(22):2257–70. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa070302>
140. Herkowitz HN, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *The Journal of Bone & Joint Surgery* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 1991 Jul;73(6):802–8. Available from: <https://doi.org/10.2106/00004623-199173060-00002>
141. Eismont FJ, Norton RP, Hirsch BP. Surgical Management of Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2014 Apr;22(4):203–13. Available from: <https://doi.org/10.5435/jaas-22-04-203>
142. Abdu WA, Lurie JD, Spratt KF, Tosteson ANA, Zhao W, Tosteson TD, et al. Degenerative Spondylolisthesis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2009 Oct;34(21):2351–60. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181b8a829>
143. Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R, Montgomery DM, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation [Internet]. *Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health)*; 1997 Dec;22(24):2807–12. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-199712150-00003>
144. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN, Abraham DA, Berkower DL, Dittkoff JS. Degenerative Lumbar Spondylolisthesis With Spinal Stenosis. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2004 Apr;29(7):726–33. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000119398.22620.92>
145. Pearson AM, Lurie JD, Tosteson TD, Zhao W, Abdu WA, Weinstein JN. Who Should Undergo Surgery for Degenerative Spondylolisthesis? Treatment Effect Predictors in SPORT. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Oct;38(21):1799–811. Available from: <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182a314d0>
146. Mannon AF, Pittet V, Steiger F, Vader J-P, Becker H-J, et al. Development of appropriateness criteria for the surgical treatment of symptomatic lumbar degenerative spondylolisthesis (LDS). *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2014 Apr 24;23(9):1903–17. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3284-0>
147. Wang G, Hu J, Liu X, Cao Y. Surgical treatments for degenerative lumbar scoliosis: a meta analysis. *European Spine Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2015 Apr 22;24(8):1792–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3942-x>
148. Phelan EA, Deyo RA, Cherkin DC, Weinstein JN, Ciol MA, Kreuter W, et al. Helping Patients Decide About Back Surgery. *Spine* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2001 Jan;26(2):206–12. Available from: <https://doi.org/10.1097/00007632-200101150-00016>

Поперековий спінальний стеноз: клініка, діагностика і лікування (метааналіз літературних даних)

Фіщенко Я. В., Кравчук Л. Д., Перепечай О. О.

Анотація. Поперековий спінальний стеноз – захворювання, при якому дегенеративно змінні диски, жовта зв'язка, фасеткові суглоби, старіючи, призводять до звуження простору навколо нейросудинних структур хребта. У даній статті представлено метааналіз літературних даних з епідеміології, причин, патогенезу, діагностики та різних видів лікування поперекового спінального стенозу.

Ключові слова: поперековий спінальний стеноз, епідуральні ін'єкції, дегенеративний сколіоз, дегенеративний спонділолістез.

Lumbar spinal stenosis: symptoms, diagnosis and treatment (meta-analysis of literature data)

Fishchenko Ia. V., Kravchuk L. D., Perepechay O. A.

Annotation. Lumbar spinal stenosis is a disease in which degenerated discs, ligamentum flavum, facet joints, while aging, lead to a narrowing of the space around the neurovascular structures of the spine. This article presents a meta-analysis of literature data on epidemiology, causes, pathogenesis, diagnosis and various types of treatment of lumbar spinal stenosis.

Key words: lumbar spinal stenosis, epidural injections, degenerative scoliosis, degenerative spondylolisthesis.