



СПОНДИЛОЛИЗ ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ: ТАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ, ПОКАЗАНИЯ, ВИДЫ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

А.В. Евсюков, О.Г. Прудникова, Е.А. Матвеев, М.С. Стребкова

*Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
им. акад. Г.А. Илизарова, Курган, Россия*

Цель исследования. Анализ литературных данных по тактике лечения пациентов со спондилолизом поясничных позвонков, определению показаний к оперативному лечению, видам оперативных вмешательств, критериям оценки результатов лечения, осложнениям и реабилитации после проведенного лечения.

Материал и методы. Проведен отбор полных текстов статей в базах данных Pubmed, EMBASE, eLibrary, Google и Яндекс. Тип статей — систематический обзор и метаанализ, период поиска — 10 лет. Поиск литературных данных осуществляли три исследователя. Исследование выполнено в соответствии с международными рекомендациями по написанию систематических обзоров и метаанализов PRISMA. Уровни достоверности доказательности и градации силы рекомендаций оценивали по протоколу ASCO.

Результаты. Найдено 6812 статей по рассматриваемой теме, статей с полным текстом — 4922, за последние 10 лет — 2155, систематических обзоров и метаанализов — 115. Критериям включения соответствовали 14 статей.

Заключение. Показаниями к оперативному лечению спондилолиза являются неэффективность консервативного лечения в течение 6 мес., усугубление клинических симптомов, формирование спондилолистеза. Целью операции является формирование костного сращения на уровне дефекта, восстановление стабильности позвоночника и сохранение подвижности соответствующего сегмента. Методы хирургического лечения спондилолиза на основе транспедикулярных винтов и балки (Gillet) показали более высокий результат сращения дефекта, чем методы Scott и Morscher. Минимально-инвазивные методы (метод Buck и его модификации) обеспечивают лучшие функциональные результаты. Наибольшая частота осложнений определяется при оперативных вмешательствах по методу Scott (разрыв проволоки, перелом поперечных отростков, отсутствие сращения) и по методу Morscher (поверхностная инфекция, нестабильность имплантатов и персистирующая боль в спине). Выбор метода хирургического вмешательства должен основываться на предпочтениях и опыте хирурга.

Ключевые слова: спондилолиз поясничных позвонков; lumbar spondylolysis.

Для цитирования: Евсюков А.В., Прудникова О.Г., Матвеев Е.А., Стребкова М.С. Спондилолиз поясничных позвонков: тактические подходы, показания, виды оперативных вмешательств и результаты лечения. Систематический обзор // Хирургия позвоночника. 2024. Т. 21. № 4. С. 18–26.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.18-26>.

LUMBAR SPONDYLOLYSIS: TACTICAL APPROACHES, INDICATIONS AND TYPES OF SURGICAL INTERVENTIONS, TREATMENT RESULTS. A SYSTEMATIC REVIEW

A.V. Evsyukov, O.G. Prudnikova, E.A. Matveev, M.S. Strebkova

National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia

Objective. To analyze the literature data on treatment tactics for patients with spondylolysis of the lumbar vertebrae, and to determine indications for surgical treatment, types of surgical interventions, criteria for assessing treatment results, complications and rehabilitation after treatment.

Material and Methods. Full text articles were selected from the Pubmed, EMBASE, eLibrary, Google and Yandex databases. The type of articles was a systematic review and meta-analysis, and the search period was 10 years. The literature search was carried out by three researchers. The study was conducted in accordance with the international PRISMA guidelines for writing systematic reviews and meta-analyses. The levels of evidence reliability and gradation of strength of recommendations were assessed according to the ASCO protocol.

Results. A total of 6812 articles on the topic under consideration were found, of them 4922 articles with full text, 2155 over the past 10 years, 115 systematic reviews and meta-analyses. Fourteen articles met the inclusion criteria.

Conclusion. Indications for surgical treatment of spondylolysis are the failure of conservative treatment for 6 months, worsening of clinical symptoms, and development of spondylolisthesis. The goal of the surgery is bone fusion formation at the level of the defect, restoration of spinal stability and preservation of mobility of the corresponding segment. Surgical treatment methods for spondylolysis using transpedicular screws and a beam (Gillet) showed a higher fusion result than the Scott and Morscher methods. Minimally invasive methods (Buck

method and its modifications) provide better functional results. The highest complication rate is observed in surgical interventions using the Scott method (wire rupture, transverse process fracture, lack of fusion) and those using the Morscher method (superficial infection, instability of implants and persistent back pain). The choice of surgical method should be based on the surgeon's preferences and experience.

Key Words: spondylolysis of the lumbar vertebrae; lumbar spondylolysis.

Please cite this paper as: Evsyukov AV, Prudnikova OG, Matveev EA, Strebkova MS. Lumbar spondylolysis: tactical approaches, indications and types of surgical interventions, treatment results. A systematic review. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2024;21(4):18–26. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.4.18-26>.

Спондилолиз определяется как дефект межсуставной части дуги позвонка между верхним и нижним суставными отростками и впервые описан в середине 1800-х гг. Kilian, Neugebauer и Lambl. Частота его варьирует в зависимости от этнической принадлежности, пола, возраста, уровня спортивной активности, рода занятий и определенных заболеваний.

На сегодняшний день причина возникновения дефектов дуги до конца не выяснена. Предполагается, что генетически обусловленная дисплазия межсуставной части предрасполагает к стрессовым переломам. Заболеваемость спондилолизом увеличивается с возрастом до совершеннолетия, а после второго десятилетия жизни остается относительно постоянной [1].

Спондилолиз может протекать как бессимптомно, так и с клиническими проявлениями в виде боли в поясничном отделе позвоночника, усиливающейся при физической активности [2].

Лечение спондилолиза может быть консервативным (ограничение нагрузки, обезболивание, физиотерапия, корсеты, блокады), а при отсутствии эффекта – хирургическим [1, 3]. Вариантами хирургического лечения являются сегментарный спондилодез либо костно-пластические операции по формированию сращения на уровне дефекта. Целью реконструктивных операций является восстановление стабильности позвоночника и сохранение подвижности соответствующего сегмента, при этом используют различные хирургические методы: фиксацию с помощью винтов, крюков, проволоки или их комбинацию [1].

При предварительном поиске литературы не обнаружено метаанализов и рандомизированных контролиру-

емых исследований результатов консервативного и оперативного лечения пациентов со спондилолизом в разных возрастных группах. Отсутствие сформулированных показаний для оперативного лечения, выбора метода лечения, оценки его эффективности, а также подходов к реабилитации определило направление систематического обзора.

Цель исследования – анализ литературных данных по тактике лечения пациентов со спондилолизом поясничных позвонков, определению показаний к оперативному лечению, видам оперативных вмешательств, критериям оценки результатов лечения, осложнениям и реабилитации после проведенного лечения.

Материал и методы

Стратегия поиска и отбора литературных данных

Произведен поиск исследований в базах данных Pubmed, EMBASE, eLibrary, Google и Яндекс, оценивающих распространенность, диагностику, показания и виды оперативного восстановления целостности межсуставной части дуги позвонка при спондилолизе, а также реабилитацию, результаты, осложнения и причины неудовлетворительных исходов лечения. Поиск литературных данных осуществлен тремя исследователями. Исследование выполнено в соответствии с международным протоколом PRISMA (табл. 1).

Критерии включения: полнотекстовые статьи на английском и русском языках, находящиеся в свободном доступе, систематические обзоры и метаанализы результатов консервативного и оперативного лечения пациентов любого возраста со спон-

дилолизом методиками костно-пластической реконструкции дефекта дуги поясничного позвонка.

Критерии исключения: систематические обзоры и метаанализы по диагностике спондилолиза, оперативному лечению методом спондилодеза, лечению спондилолистеза на фоне спондилолиза, пациенты с сопутствующей патологией (стенозом позвоночного канала, дегенерацией межпозвонкового диска и радикулопатией), аннотации, статьи, не доступные в полнотекстовом варианте.

В рамках протокола PRISMA на первом этапе выполнили поиск литературных источников с использованием ключевого слова «spondylolysis». Глубина поиска – 10 лет. На втором этапе исключили публикации, не соответствующие критериям исследования. На третьем этапе оценили полные тексты отобранных статей на соответствие критериям включения и списки литературы на наличие релевантных исследований (табл. 1, рис. 1)

Для анализа работ сформулировали основные вопросы исследования:

- 1) распространенность спондилолиза;
- 2) тактика консервативного лечения, оценка результатов;
- 3) показания к оперативному лечению;
- 4) виды оперативного лечения и их эффективность, критерии оценки результатов;
- 5) осложнения и причины неудовлетворительных результатов;
- 6) реабилитация после хирургического лечения.

Результаты и их обсуждение

Всего в базах данных по ключевым словам найдено 6812 статей, статей с полным текстом – 4922, за послед-

ние 10 лет – 2155, систематических обзоров и метаанализов – 115. Критериям включения соответствовали 14 статей (табл. 2).

Распространенность спондилолиза

Частота спондилолиза у детей в возрасте до 6 лет составляет 4,4 % и увеличивается до 6–11,5 % у взрослых [1–3]. Спондилолистез встречается реже, его распространенность – 3,1 % [8].

У подростков, которые занимаются спортом, включающим повторные гиперэкстензии и ротации поясничного отдела позвоночника, частота спондилолиза – 15,0 % [1].

Занятия спортом сопряжены с более высоким риском развития спондилолиза. Повторяющиеся осевые нагрузки и гиперэкстензия поясничного отдела позвоночника при занятиях тяжелой атлетикой, крикетом, футболом и гимнастикой приводят к стрессовым переломам. Предрасполагающими видами спорта являются крикет – 55,0 %, бейсбол – 59,7 %, плавание – 57,5 % [9], борьба – 30,0–35,0 %, гимнастика – 11,0–30,0 %, американский футбол – 20,0 %, метания – 26,6 % [4].

На спондилолиз приходится 8,8–47,0 % симптоматических болей в пояснице у молодых спортсменов и примерно 6 % в общей популяции [4].

До 93 % взрослых пациентов со спондилолизом – молодые люди 18–35 лет, с преобладанием мужчин (4,4 : 1,0). Дефект преимущественно является двусторонним (96,4 %). Наиболее часто патология локализуется на уровне L₅ (68,5 %), затем – L₄ (15,9 %), многоуровневая локализация выявляется в 13,7 % случаев. Около 75,0 % случаев спондилолиза прогрессируют до спондилолистеза, при этом в 60,0 % случаев спондилолистез относится к низкой степени градации (I/II степень по Мейердингу) [7].

Тактика консервативного лечения, оценка результатов, реабилитация

Основные методы и подходы к консервативному лечению описаны для спортсменов молодого возраста

Таблица 1

Критерии включения/исключения и селекции публикаций в соответствии с принципами PRISMA

Элементы PRISMA	Включения	Исключения
Участники	Пациенты, получившие консервативное и реконструктивное оперативное лечение по поводу спондилолиза	Пациенты, методом выбора лечения которых стал спондилодез
Вмешательство	Оперативное лечение спондилолиза по методам Buck, Morscher, Skott, Gillet и их модификации	Оперативное лечение методом спондилодеза
Сравнение	Группы исследования в отобранных статьях	
Результат	Распространенность, показания и виды оперативного восстановления целостности межсуставной части дуги позвонка при спондилолизе и реабилитация, результаты и осложнения, причины неудовлетворительных исходов лечения	
Дизайн исследования	Систематический обзор	Рандомизированные и нерандомизированные, ретроспективные, проспективные исследования. Клинические случаи, серии клинических случаев
Публикации	На русском, английском языках, полнотекстовые	На любых других языках, без доступа к полному тексту

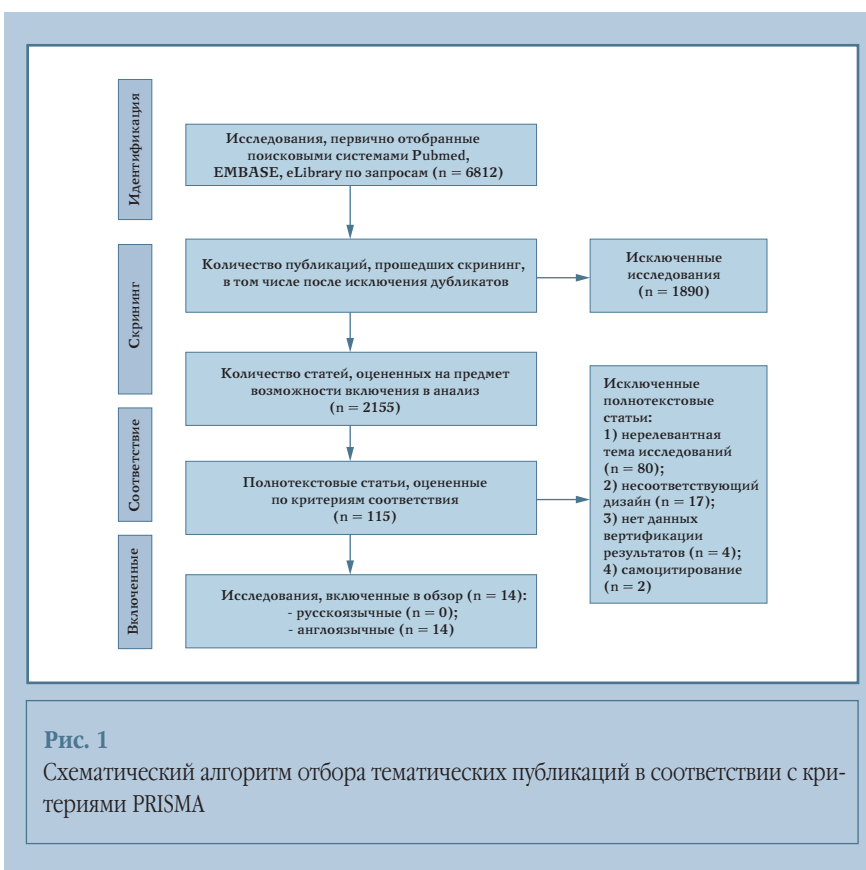


Таблица 2

Статьи, прошедшие критерии отбора и включенные в обзор

Авторы	Год публикации	Дизайн исследования	Количество включенных статей	Стратегия поиска	Направление исследования	Анализируемые методы лечения
Berjano et al. [1]	2020	Систематический обзор	21	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Scott, Morscher, транспедикулярные винты с балкой
Bouras et al. [4]	2015	Систематический обзор	27	Medline	Этиология, частота, диагностика, оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Morscher, Scott, минимально-инвазивный Buck
Grazina et al. [5]	2019	Систематический обзор	14	PRISMA	Функциональный статус и возвращение к спорту после оперативного и консервативного лечения спортсменов	Консервативное лечение, методы Buck, Scott, костно-пластический спондилодез
Kolcun et al. [6]	2017	Систематический обзор	16	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Метод Buck, метод Scott, метод Gillet
Kumar et al. [7]	2021	Систематический обзор	47	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения у взрослых	Методы Buck, Scott, Morscher, транспедикулярные винты с балкой
Lin et al. [8]	2024	Систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований	5	PRISMA	Оценка методов консервативного лечения	Комплексы для укрепления мышц спины
Mohammed et al. [9]	2018	Метаанализ	46	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Scott, Morscher, транспедикулярные винты с балкой
Muthiah et al. [2]	2022	Систематический обзор	14	PRISMA	Оценка метода хирургического лечения у взрослых	Метод Buck и его модификации
Overley et al. [10]	2021	Метаанализ	11	PRISMA	Функциональный статус и возвращение к спорту после оперативного и консервативного лечения спортсменов	Консервативное лечение, методы Buck, Scott
Scheepers et al. [11]	2015	Систематический обзор	5	PRISMA	Оценка оперативного лечения одностороннего спондилолиза по сравнению с консервативным	Методы Buck, Morscher, сегментарная спица
Sellyn et al. [12]	2019	Систематический обзор	33	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Morscher, Scott
Tsai et al. [13]	2022	Систематический обзор	40	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Scott, Morscher, транспедикулярные винты с балкой
Tanveer et al. [14]	2021	Систематический обзор	12	PRISMA	Оценка методов хирургического лечения	Методы Buck, Morscher, Gillet
Westacott и Cooke [3]	2014	Систематический обзор	9	Medline	Оценка методов хирургического лечения у подростков	Консервативное лечение, методы Buck, Scott

в связи с травматическим характером спондилолиза.

Консервативное лечение включает в себя ограничение нагрузок (временное прекращение занятий спортом, требующих сгибания-разгибания и ротации туловища), корсетотерапию, медикаментозную терапию (нестероидные противовоспалительные препараты, анальгетики и инъекции стероидов/местных анестетиков), разработанные комплексы ЛФК для укрепления мышц туловища, физиотерапию. Консервативное лечение эффективно при ранней диагностике [13], его продолжительность варьирует от 3 до 72 мес. [7]. Эффективность консервативного лечения (уменьшение симптомов) составляет примерно 85 % [1–3].

В проанализированных публикациях отсутствуют четкие рекомендации по типам корсетов и срокам возобновления занятий спортом.

Систематический обзор и метаанализ рандомизированных исследований Lin et al. [8] показывает эффек-

тивность комплексов упражнений, направленных на укрепление поясничных мышц, для улучшения функционального статуса пациентов, но не для уменьшения интенсивности и характера болевого синдрома. Как отмечают авторы, связь между спондилолизом и болями в пояснице остается недоказанной, как и концепция о связи нестабильности поясничного отдела позвоночника и болевого синдрома [8].

Показания

к оперативному лечению

Показания к оперативному лечению определяются при сохранении болевого синдрома на фоне консервативного лечения, появлении новых неврологических симптомов и в зависимости от возраста пациента, определяющего состояние позвоночно-двигательного сегмента.

По данным литературы, примерно у 9–15 % пациентов не наблюдается эффекта от консервативного лечения либо спондилолиз прогрессирует до спондилолистеза [2].

Основным фактором, определяющим результаты хирургического лечения, является отбор пациентов. Идеальный кандидат для оперативного лечения: человек молодого возраста, с невыраженными дегенеративными изменениями межпозвонкового диска или без них, со спондилолизом низкой степени или без него [9].

Показаниями для оперативного лечения как у подростков, так и у взрослых являются неэффективность консервативного лечения в течение 6 мес., усугубление клинических симптомов, формирование спондилолистеза [1, 6, 7, 13].

При этом для взрослых пациентов показания в первую очередь определяются дегенеративными изменениями межпозвонкового диска на уровне смещения [9]. По данным Kumar et al. [7], пластика дефекта дуги позвонка рекомендуется в возрасте от 18 до 45 лет, при отсутствии либо при умеренных дегенеративных изменениях диска или фасеточных суставов, положительном диагностическом тесте при инфильтративной блокаде и нормальной предоперационной дискографии.

Виды оперативного лечения и их эффективность, критерии оценки результатов

Основным подходом хирургического лечения пациентов, особенно молодого возраста, являются реконструктивные операции, направленные на формирование сращения в зоне спондилолиза. Целью операции является создание костного блока на уровне дефекта, восстановление целостности средней колонны и сохранение подвижности соответствующего сегмента. Сообщается о множестве оперативных технологий (рис. 2), основными из которых являются винтовая фиксация дефекта дуги (метод Buck), проволоочная фиксация за поперечные и остистый отросток (метод Scott), комбинация винтовой и крюковой фиксации (метод Morcher) и транспедикулярная фиксация с изогнутой поперечной балкой (метод Gilet) [1, 9].

Модификациями метода Buck являются технологии Brennan и Wilson

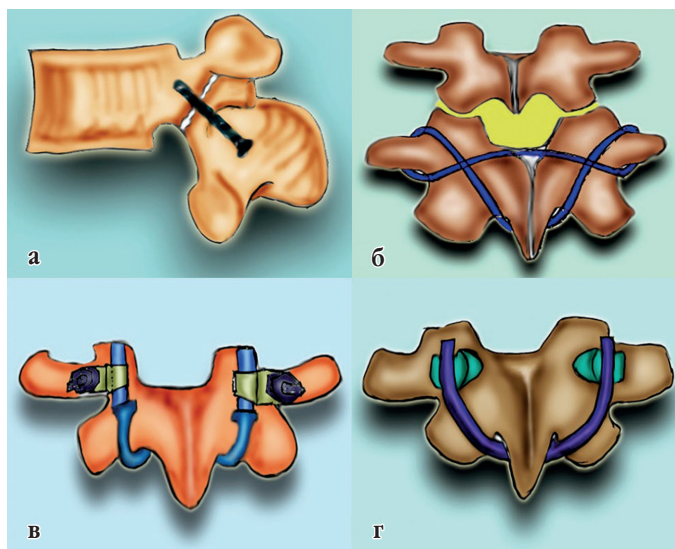


Рис. 2

Изображения основных хирургических методов пластики дефекта дуги [9]: **а** – метод Buck; **б** – метод Scott; **в** – метод Morcher; **г** – транспедикулярный винт с U-образным стержнем

Таблица 3

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения (по данным литературы)

Используемый метод	Формирование костного блока	Хороший функциональный результат	ODI: начальный результат	ODI: окончательный результат	ВАШ: начальный результат	ВАШ: окончательный результат	Частота осложнений
Метод Buck	97,00 % [2] 93,00 % [13] 83,53 % [9] 86,00 % [7]	94,00 % [2] 91,00 % [13] 84,30 % [9] 88,00 % [1] 90,00 % [7]	55,5 ± 16,3 [14]	10,6 ± 6,9 [14]	5,5 ± 1,3 [14]	0,7 ± 1,2 [14]	1,00 % [13] 13,41 % [9] 40,00 % [1] 11,60 % [7]
Транспедикулярная фиксация	95,00 % [13] 90,21 % [9] 79,00 % [7]	84,00 % [13] 80,10 % [9] 80,00 % [1] 70,00–100,00 % [7]	43,5 ± 21,0 [14]	20,9 ± 22,1 [14]	8,0 ± 1,0 [14]	3,1 ± 2,9 [14]	0,00 % [13] 12,80 % [9] 30,00 % [1] 12,00 % [7]
Метод Scott	85,00 % [13] 81,57 % [9] 92,00 % [7]	80,00 % [13] 82,90 % [9] 91,00 % [7]	—	—	—	—	12,00 % [13] 22,35 % [9] 14,00 % [1] 14,30 % [7]
Метод Morcher	63,00 % [13] 77,72 % [9] 90,00 % [7]	91,00 % [13] 80,30 % [9] 87,00 % [7]	41,2 ± 5,8 [14]	9,5 ± 2,6 [14]	5,8 ± 0,7 [14]	0,4 ± 0,5 [14]	12,00 % [13] 27,42 % [9] 44,00 % [1] 15,90 % [7]

(чрескожное введение винтов под навигацией O-arm, 3D). Варианты метода Scott: комбинация проволоки, лавсановой ленты и винтов (Salib, Pettine, Songer, Rovin). Усовершенствование операции Morcher (Kakiuchi, TSRH) предполагает более жесткую фиксацию. Варианты метода транспедикулярной фиксации (Gillet и Petit) предполагают как изогнутую поперечную балку, так и дополнительное использование полиэфирной ленты.

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения (формирование костного блока, функциональный результат и частота осложнений) на основании анализируемых публикаций представлен в табл. 3.

Мнения о применении рентгенографии или КТ для оценки результатов противоречивы. По данным Kumar et al. [7], в исследованиях при оценке формирования костного блока сообщалось только об общих показателях, без отдельных отчетов, основанных на рентгенографии или КТ. В большинстве исследований формирование сращения оценивалось при рентгенографии, КТ использовалась выборочно, чаще в сомнительных случаях [7].

Для оценки функциональных результатов используют различные шкалы: ВАШ, Освестри (с оценкой менее 20 баллов), шкалы Henderson, Odom и MacNab. Следует отметить, что ODI не валидизирован при подростковом спондилолизе и по ряду используемых показателей не может быть применим для детей и подростков. Более подходящим инструментом для оценки функционального статуса подростков считается анкета SRS, поскольку она, например, не содержит вопросов о сексуальной функции [3].

Представляют интерес систематические обзоры Mohammed et al. [9] и Tsai et al. [13], в которых на основании интегрированных показателей проводится анализ результатов основных методов хирургического лечения.

По данным Mohammed et al. [9], методика с использованием транспедикулярных винтов является лучшим выбором с самой высокой частотой формирования костного блока и низким уровнем осложнений, за ней следуют операции по методу Buck. Опера-

ции по методу Morcher и методу Scott показали высокий уровень осложнений и низкий процент сращений.

При анализе функционального статуса пациентов авторы используют объединенный показатель, включающий купирование болевого синдрома и возвращение к работе, послеоперационный индекс жизнедеятельности по шкале Освестри (менее 20 баллов) и отличные/хорошие результаты по критериям Henderson, Odom и MacNab. Пациенты, у которых сохранялся постоянный болевой синдром и/или которые не могли вернуться к работе из-за боли, отнесены в категорию отрицательных результатов [9].

В систематическом обзоре и метаанализе Tsai et al. [13] на основании оценки чувствительности имеющихся данных проведен анализ результатов хирургического лечения. Частота формирования костного сращения при транспедикулярной фиксации составила 95 %, при использовании метода Buck – 93 %, метода Scott – 85 %, метода Morcher – 63 %. Положительный функциональный результат был выше при использовании метода

Таблица 4

Сравнительный анализ осложнений хирургического лечения (по данным литературы)

Тип осложнений	Метод Buck	Транспедикулярная фиксация	Метод Scott	Метод Morcher
Поверхностная инфекция	0,0 % [13]	1,0 % [13]	1,0 % [13]	4,0 % [13]
	0,8 % [7]	2,4 % [7]	0,0 % [7]	1,4 % [7]
Повреждение твердой мозговой оболочки	1,0 % [13]	0,0 % [13]	0,0 % [13]	1,0 % [13]
Корешковая симптоматика	1,0 % [13]	1,0 % [13]	2,0 % [13]	1,0 % [13]
	0,9 % [7]	7,1 % [7]		
Разрыв проволоки	0,0 % [13]	0,0 % [13]	9,0 % [13]	0,0 % [13]
			12,2 % [7]	
Нестабильность имплантатов	1,0 % [13]	0,0 % [13]	1,0 % [13]	5,0 % [13]
	4,0 % [7]		2,0 % [7]	4,3 % [7]
Периодическая боль в спине	1,0 % [13]	0,0 % [13]	0,0 % [13]	10,0 % [13]
Ревизионные вмешательства	3,0 % [13]	1,0 % [13]	2,0 % [13]	1,0 % [13]
				8,7 % [7]

Morcher (91 %), затем – при применении метода Buck (85 %), затем – транспедикулярной фиксации (84 %), самый низкий – при использовании метода Scott (80 %). Частота осложнений была самой высокой в группе лечения по методу Scott (12 %) и в группе по методу Morcher (12 %).

Данные о физической активности пациентов после проведенного лечения отражены только в исследовании Kumar et al. [7]. Пациенты, получавшие лечение с помощью техник Buck, Scott, Morcher и транспедикулярных винтов, вернулись к обычной физической активности/спорту в 90, 91, 87 и 100 % случаев соответственно.

Реабилитация после оперативного лечения

Общая продолжительность между восстановлением и возвращением к активности/занятиям спортом в среднем составляет от 3 до 12 мес. [7, 9]. Возвращение к прежнему уровню активности было рекомендовано через 6 мес. для бесконтактных видов спорта, через 1 год – для контактных видов. Однако некоторые специалисты рекомендуют никогда не возвращаться к занятиям спортом со столкновениями (футбол, хоккей и др.) после операции на позвоночнике из-за высокого риска повторной травмы [12].

Реабилитация спортсменов заключается в занятиях с меньшей интен-

сивностью в течение 1–6 мес. после операции в рамках подготовки к будущему возвращению на прежний уровень игры с КТ или рентген-контролем зоны сращения [5, 12].

Особенность винтовой фиксации по методу Scott требует ограничения нагрузки и ношения послеоперационного бандажа в течение 3 мес. [1].

Раннее возвращение к занятиям спортом, интенсивные тренировки и физические упражнения после операции, прекращение ношения поясничного корсета могут способствовать отторжению имплантата и отсутствию заживления [9].

Осложнения и причины неудовлетворительных результатов

Общая частота осложнений составила 11,9 %, при этом наиболее часто определялась нестабильность имплантатов – 3,4 % [7].

Сравнительный анализ осложнений хирургического лечения по данным рассматриваемых публикаций представлен в табл. 4.

По данным Mohammed et al. [9], наименьшая частота осложнений наблюдалась при применении транспедикулярных винтов и метода Buck, а наибольшая – при методе Morcher. Частота поверхностных раневых инфекций была самой высокой при использовании метода Morcher [13].

Некоторые типы осложнений специфичны для типа используемой операции. Обрыв проволоки и переломы поперечных отростков – типичные осложнения операции Scott, приводящие к несращению дефекта [9]. По данным Tsai et al. [13], частота осложнений была самой высокой при лечении по методу Scott (разрыв проволоки) и по методу Morcher (поверхностная инфекция, нестабильность имплантатов и персистирующая боль в спине). Нестабильность имплантатов была одинаковой при использовании методов Scott и Morcher [13].

В обзоре Kumar et al. [7] определены факторы, замедляющие сращение: пожилой возраст, дегенерация межпозвонковых дисков, спондилолистез, многоуровневые дефекты, открытая операция с обширным рассечением мышц, слишком раннее возвращение к занятиям спортом, высокий уровень физической активности или прекращение ношения поясничного корсета, псевдоартроз [7].

Заключение

Спондилолиз наиболее часто диагностируется при болевом синдроме в поясничном отделе позвоночника у молодых спортсменов и связан с переразгибанием и ротацией туловища. Дисплазия межсуставной части

дуги предрасполагает к травмам и стрессовым переломам.

Из-за большого разнообразия хирургических методик выбор метода лечения и показания для применения остаются неясными.

Показаниями для оперативного лечения спондилолиза являются неэффективность консервативного лечения в течение 6 мес., ухудшение клинических симптомов, формирование спондилолистеза. Такой подход основан на вероятности успешного консервативного лечения при ранней диагностике спондилолиза [13]. Эффективность консервативного лечения (уменьшение симптомов) составляет примерно 85 % [1–3].

Основным подходом при оперативном лечении пациентов, особенно молодого возраста, являются реконструктивные операции, направленные на формирование сращения в зоне спондилолиза. Данные методики показаны при минимальных дегенеративных изменениях диска и направлены на восстановление анатомической целостности и, соответственно, сегментарных взаимоотношений и движения в поясничном сегменте.

Выбор метода должен основываться на предпочтениях и опыте хирурга, однако методы хирургического лечения спондилолиза на основе транспедикулярных винтов и балки (Gillet) показали более высокий результат сращения дефекта и меньшее количество осложнений, чем методы Scott и Morcher.

Минимально-инвазивные методы (метод Bick и его модификации) обеспечивают лучшие функциональные результаты, что, вероятнее всего, связано с минимальным травматическим воздействием на мышцы спины.

Наибольшая частота осложнений определяется при оперативных вмешательствах по методу Scott (разрыв проволоки, перелом поперечных отростков, отсутствие сращения) и по методу Morcher (поверхностная инфекция, нестабильность имплантатов и персистирующая боль в спине).

Таким образом, можно утверждать, что метод на основе транспедикулярных винтов с поперечной штангой позволяет более жестко фиксировать дугу с нижними суставными отростками, что формирует более стабильную конструкцию за счет создания

единой биомеханической замкнутой системы.

Несмотря на достаточно значимое количество хороших результатов реконструктивных операций, возникает вопрос о причинах неэффективности и персистирующих болей в спине после оперативного лечения. Возможно, ответ связан с локальными сегментарными взаимоотношениями и высоким наклоном таза, что предполагает формирование более высокой нагрузки на зону вмешательства в этих условиях. Изучению этих вопросов, мы надеемся, будут посвящены будущие исследования.

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

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература/References

- Berjano P, Ristori G, Ismael Aguirre MF, Langella F, Damilano M, Cecchinato R, Pun A, Lamartina C. A novel technique for spondylolysis repair with pedicle screws, rod and polyester band: case report with technical note and systematic literature review. Spine. 2020;45:E1682–E1691. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003697.
- Muthiah N, Ozpinar A, Eubanks J, Peretti M, Yolcu YU, Anthony A, Sekula RF Jr. Direct pars repair with cannulated screws in adults: a case series and systematic literature review. World Neurosurg. 2022;163:e263–e274. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.03.107.
- Westacott DJ, Cooke SJ. Functional outcome following direct repair or intervertebral fusion for adolescent spondylolysis: a systematic review. J Pediatr Orthop B. 2012;21:596–601. DOI: 10.1097/BPB.0b013e328355393d.
- Bouras T, Korovessis P. Management of spondylolysis and low-grade spondylolisthesis in fine athletes. A comprehensive review. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2015;25 Suppl 1:S167–S175. DOI: 10.1007/s00590-014-1560-7.
- Grazina R, Andrade R, Santos FL, Marinhos J, Pereira R, Bastos R, Espregueira-Mendes J. Return to play after conservative and surgical treatment in athletes with spondylolysis: A systematic review. Phys Ther Sport. 2019;37:34–43. DOI: 10.1016/j.ptsp.2019.02.005.
- Kolcun JPG, Chieng IO, Madhavan K, Wang MY. Minimally-invasive versus conventional repair of spondylolysis in athletes: a review of outcomes and return to play. Asian Spine J. 2017;11:832–842. DOI: 10.4184/asj.2017.11.5.832.
- Kumar N, Madhu S, Pandita N, Ramos MRD, Tan BWL, Lopez KG, Alathur Ramakrishnan S, Jonathan P, Nolan CP, Shree Kumar D. Is there a place for surgical repair in adults with spondylolysis or grade-I spondylolisthesis – a systematic review and treatment algorithm. Spine J. 2021;21:1268–1285. DOI: 10.1016/j.spinee.2021.03.011.
- Lin LH, Lin TY, Chang KV, Wu WT, Ozcakar L. Effectiveness of lumbar segmental stabilization exercises in managing disability and pain intensity among patients with lumbar spondylolysis and spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Spine. 2024. DOI: 10.1097/BRS.0000000000004989.
- Mohammed N, Patra DP, Narayan V, Savardekar AR, Dossani RH, Bollam P, Bir S, Nanda A. A comparison of the techniques of direct pars interarticularis repairs for spondylolysis and low-grade spondylolisthesis: a meta-analysis. Neurosurg Focus. 2018;44:E10. DOI: 10.3171/2017.11.FOCUS17581.
- Overley SC, McAnany SJ, Andelman S, Kim J, Merrill RK, Cho SK, Qureshi SA, Hecht AC. Return to play in adolescent athletes with symptomatic spondylolysis without listhesis: a meta-analysis. Global Spine J. 2018;8:190–197. DOI: 10.1177/2192568217734520.
- Scheepers MS, Streak Gomersall J, Munn Z. The effectiveness of surgical versus conservative treatment for symptomatic unilateral spondylolysis of the lumbar spine in athletes: a systematic review. JBI Database System Rev Implement Rep. 2015;13:137–173. DOI: 10.11124/jbisrir-2015-1926.

12. **Sellyn GE, Hale AT, Tang AR, Waters A, Shannon CN, Bonfield CM.** Pediatric thoracolumbar spine surgery and return to athletics: a systematic review. *J Neurosurg Pediatr.* 2019;24:702–712. DOI: 10.3171/2019.7.PEDS19290.
13. **Tsai SHL, Chang CW, Chen WC, Lin TY, Wang YC, Wong CB, Yolcu YU, Alvi MA, Bydon M, Fu TS.** Does direct surgical repair benefit pars interarticularis fracture? a systematic review and meta-analysis. *Pain Physician.* 2022;25:265–282.

Адрес для переписки:

Прудникова Оксана Германовна
640014, Россия, Курган, ул. М. Ульяновой, 6,
Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова,
pog6070@gmail.com

Статья поступила в редакцию 26.07.2024

Рецензирование пройдено 04.10.2024

Подписано в печать 11.10.2024

14. **Tanveer F, Arslan SA, Darain H, Ahmad A, Gilani SA, Hanif A.** Prevailing treatment methods for lumbar spondylolysis: A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2021;100:e28319. DOI: 10.1097/MD.00000000000028319.

Address correspondence to:

Prudnikova Oksana Germanovna
National Ilizarov Medical Research Center
for Traumatology and Orthopedics,
6 M. Ulyanovoy street, Kurgan, 640014, Russia,
pog6070@gmail.com

Received 26.07.2024

Review completed 04.10.2024

Passed for printing 11.10.2024

Алексей Владимирович Евсюков, канд. мед. наук, руководитель клиники патологии позвоночника и редких заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0000-0001-8583-0270, alexevsukov@mail.ru;

Оксана Германовна Прудникова, д-р мед. наук, старший научный сотрудник научной лаборатории клиники патологии позвоночника и редких заболеваний, заведующая травматолого-ортопедическим отделением № 10, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0000-0003-1432-1377, pog6070@gmail.com;

Евгений Александрович Матвеев, врач-нейрохирург травматолого-ортопедического отделения № 10, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0009-0003-6055-4013, matveeva@mail.ru;

Маргарита Сергеевна Стребкова, клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии и смежных специальностей, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0009-0007-2618-6164, strausmargo@mail.ru.

Aleksei Vladimirovich Evsyukov, MD, PhD, neurosurgeon, head of the Clinic of spine pathology and rare diseases, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID: 0000-0001-8583-0270, alexevsukov@mail.ru;

Oksana Germanovna Prudnikova, DMSc, Senior Researcher, Scientific and Clinical Laboratory of the Clinic of spine pathology and rare diseases, Head of Trauma and Orthopedic Dept. No 10, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID: 0000-0003-1432-1377, pog6070@gmail.com;

Eugenij Aleksandrovich Matveev, neurosurgeon of Trauma and Orthopedic Dept. No 10, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID: 0009-0003-6055-4013, matveeva@mail.ru;

Margarita Sergeyevna Strebkova, resident of the Department of Traumatology, Orthopedics and Related Specialties, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID: 0009-0007-2618-6164, strausmargo@mail.ru.