

СПОНДИЛОЛИЗ

В ПРАКТИКЕ СПОРТИВНОГО ВРАЧА

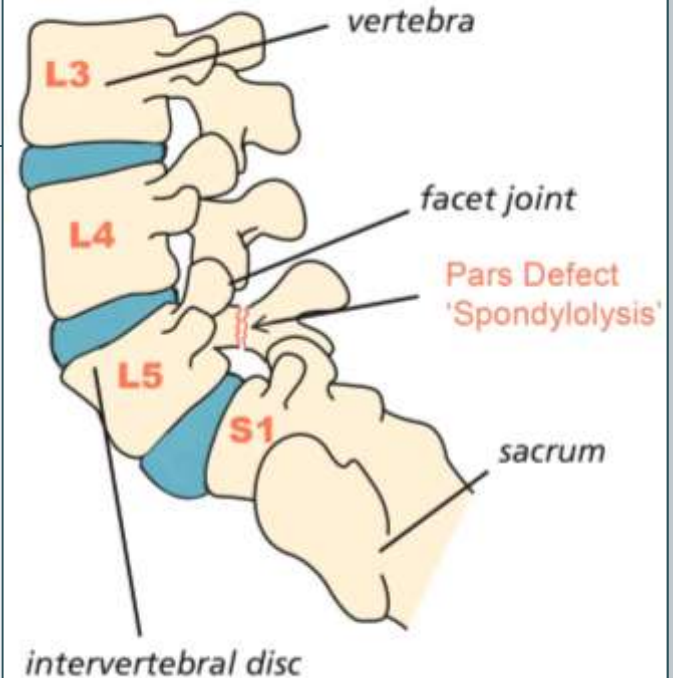
Главный врач ДЮСШ ПФК ЦСКА – **Усманова Эльвира Мухамедовна**

Ординатор по специальности ЛФК и спортивная медицина Первого МГМУ им И.М. Сеченова – **Лингурян Елизавета Александровна**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Спондилолиз - дефект в пределах pars interarticularis дуги позвонка.

Pars interarticularis — это тонкий межсуставного сегмент кости, соединяющий два позвонка.



Варианты

```
graph TD; A[Варианты] --> B[1]; A --> C[2]; A --> D[3]; B --> B1[Место поражения]; B1 --> B1A[A. L5 (85-95%)]; B1 --> B1B[B. L4 (5-15%)]; B1 --> B1C[C. Другая локализация]; C --> C1[Сторона поражения]; C1 --> C1A[A. Билатеральное/ Двустороннее (70-80%)]; C1 --> C1B[B. Унилатеральное/ Одностороннее]; D --> D1[Течение]; D1 --> D1A[A. С симптомами]; D1 --> D1B[B. Бессимптомное];
```

1

Место поражения

- A. L5 (85-95%)
- B. L4 (5-15%)
- C. Другая локализация

2

Сторона поражения

- A. Билатеральное/ Двустороннее (70-80%)
- B. Унилатеральное/ Одностороннее

3

Течение

- A. С симптомами
- B. Бессимптомное



Односторонний



Двусторонний

Pars interarticularis

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Частота спондилолиза составляет 6-8% среди взрослого населения в целом
- Частота увеличивается с возрастом до 20 лет. Далее распространенность не изменяется.
- Мужчины страдают в два раза чаще, чем женщины.
- Существует возможная генетическая тенденция у людей с более низкой плотностью кортикальной кости в *pars interarticularis*.
- Анатомические аномалии в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, такие как *spina bifida occulta* и переходные позвонки повышают риск спондилолиза
- Самая высокая заболеваемость у эскимосов (20-50%)

Распространенность в спорте

Распространенность спондилолиза среди молодого спортивного населения – 15-47%.

Риск спондилолитической травмы существует для всех спортсменов, но спортсмены, которые выполняют повторяющиеся движения разгибания и вращения через поясничный отдел позвоночника, имеют еще более высокий риск

Частота дефектов pars interarticularis в различных видах спорта



Jingyuan Li. Incidence of lumbar spondylolysis in athletes with low back pain: A systematic evaluation and single-arm meta-analysis. 2023 Sep 22;102(38)

Стрессовые переломы при спондилолизе наиболее часто развиваются во время подросткового скачка роста.

Факторы:

- Рост увеличивает поясничный лордоз, что создает большую компрессионную нагрузку на задние элементы позвоночника (костная дуга, включая фасеточные суставы)
- Увеличение совокупного времени, проведенного в спортивной активности, связано с большим поясничным лордозом у детей и подростков.
- Минерализация костей отстает от роста. Неокостеневшая (или незрелая) кость менее способна выдерживать сжимающие и растягивающие нагрузки.



ПАТОГЕНЕЗ

Точная этиология и патогенез этого состояния неизвестна, но вполне вероятно, имеет многофакторное происхождение

Предрасполагающие факторы:

- наследственность
- дисплазия позвоночника
- spina bifida
- удлинение фасеток
- аномалии мягких тканей
- морфология крестцово-тазовой области

Факторы окружающей среды

- прямая осанка, гиперлордоз
- походка
- повторяющаяся нагрузка на пояснично-крестцовый отдел позвоночника

Несмотря на то, что существует генетическая предрасположенность к спондилолизу, это не врожденная патология.

Не было описано ни одного случая среди новорожденных.

Дефект pars interarticularis не был обнаружен у других приматов, что предполагает теорию врожденной слабости pars interarticularis у людей.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Часто протекает бессимптомно, симптомы проявляются примерно у 10% больных

Субъективно

- Боль в пояснице, которая в основном усиливается при выполнении упражнений, связанных с разгибанием
- Постепенное или незаметное начало болевых ощущений
- Боль варьируется от тупой до острой
- Боль может отдавать в ягодицу
- Боль усиливается при занятиях спортом и уменьшается во время отдыха

Объективно

- Болезненность при пальпации остистого отростка пораженного позвонка
- Чрезмерный лордоз в поясничном отделе позвоночника или уплощение поясничного отдела позвоночника
- Слабость ягодичных мышц и мышц живота
- Боль при разгибании в поясничном отделе. Сгибание часто не вызывает боли, а диапазон движений полный.
- Могут наблюдаться плотные напряженные подколенные сухожилия и сгибатели бедра

Тест на гиперэкстензию на одной ноге **не эффективен** для выявления активного спондилолиза и не должен использоваться для диагностики этого состояния

Чувствительность составляет 50-55%, специфичность 45.5-67.5%



L Masci. Use of the one-legged hyperextension test and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active spondylolysis. Br J Sports Med 2006 Sep 15;40(11):940–946.

Спондилолиз является наиболее частой идентифицируемой причиной боли в спине у молодых спортсменов.

Julia Wall. Incidence, prevalence and risk factors for low back pain in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med 2022 Nov;56(22):1299-1306.

В исследовании, сравнивавшем взрослых и подростков-спортсменов с болью в спине, спондилолиз был выявлен у 47 процентов молодых спортсменов, тогда как 48 процентов взрослых болей в спине были связаны с дисками.

L J Micheli. Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. Arch Pediatr Adolesc Med 1995 Jan;149(1):15-8.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

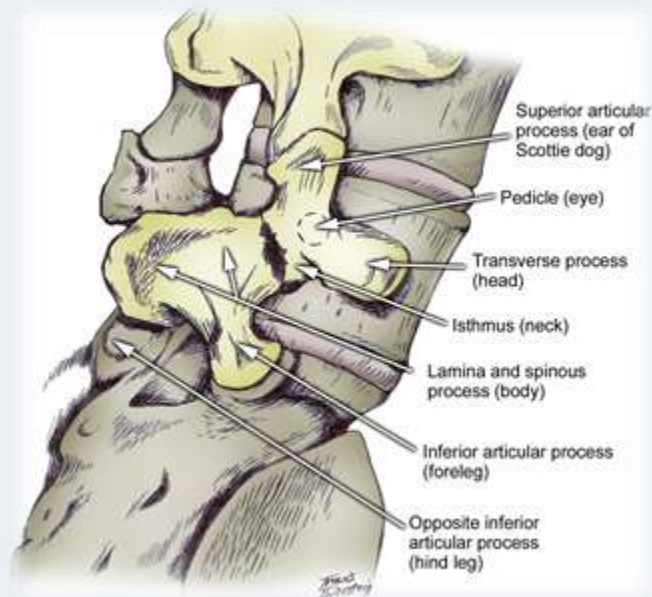
Рентгенография

Имеет ограниченную чувствительность по сравнению с КТ.

Косые плоскости обеспечивают лучший угол для обнаружения дефектов pars interarticularis, в то время как другие аномалии (например, переходные позвонки) могут быть видны на передней проекции.

При многих косых проекциях линия перелома выпадает из плоскости рентгеновского луча.





При поясничном спондилолизе на рентгенограмме в косой проекции можно увидеть структуру, похожую на собаку. Это называется признаком «шотландской собаки».

Рентгенография, когда-то считавшаяся важной для диагностики спондилолиза, больше не рекомендуется из-за ее ограниченной чувствительности и большого воздействия радиации.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Магнитно-резонансная томография



МРТ полезна для обнаружения отека костного мозга в области ножки и pars interarticularis - раннего признака травмы и повышенной метаболической активности, связанной с острой травмой и заживлением кости.

Раннее обнаружение реакции на стресс кости с помощью МРТ с последующим соответствующим лечением может предотвратить развитие дефектов pars interarticularis и дает понимание потенциала заживления травмы.

Позволяет избежать воздействия радиации.



МРТ не может определить стадию перелома и может выявить реакции на стресс кости у бессимптомных спортсменов, которым обычно не требуется лечение.

МРТ КЛАССИФИКАЦИЯ

по Фредериксону

1 степень	Периостальный отек без аномалии костного мозга
2 степень	Периостальный отек с легким отеком костного мозга только в последовательностях T2 с подавлением жира
3 степень	Периостальный отек и умеренный отек костного мозга, в последовательностях T1 и T2 с подавлением жира
4a степень	Периостальный отек, обширный отек костного мозга, в последовательностях T1 и T2 с подавлением жира, а также множественные очаговые интракортикальные изменения
4b степень	Периостальный отек, обширный отек костного мозга, в последовательностях T1 и T2 с подавлением жира, а также линейная область изменения интракортикального сигнала (т. е. линия перелома)

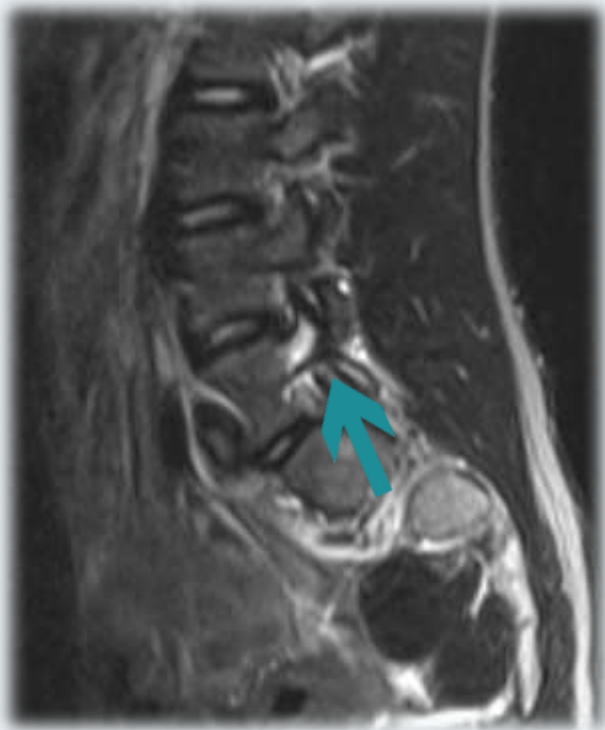
Fredericson, M. Tibial stress reaction in runners: correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system. Am J Sports Med. 1995 Jul; 23:472-481

МРТ КЛАССИФИКАЦИЯ

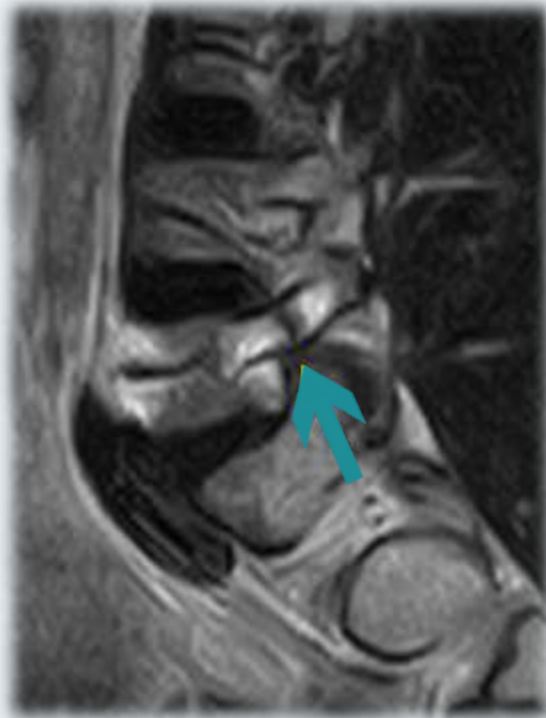
по Арендту

0 степень	Нормальная pars interarticularis	Нет признаков реакции на стресс
1 степень	Аномалии сигнала T2 pars interarticularis, но не смежной ножки или суставного отростка	Реакция на стресс костного мозга (отек) без кортикального нарушения
2 степень	Аномалии сигнала T2 и истончение, фрагментация или неравномерность pars interarticularis на изображении T1 или T2	Неполные переломы pars interarticularis, которые еще не вызвали кортикального нарушения
3 степень	Аномалии сигнала T2, представляющие собой острые полные переломы pars interarticularis	Полный односторонний или двусторонний кортикальный разрыв (спондилолиз)
4 степень	Кортикальный разрыв без аномальных сигналов T2	Старые переломы pars interarticularis, которые не срослись

E A Arendt. The use of MR imaging in the assessment and clinical management of stress reactions of bone in high-performance athletes. Review Clin Sports Med. 1997 Apr;16(2):291-306



Спондилолиз L5
3 степень по Фредериксону
2 степень по Аренту



Спондилолиз L5
4b степень по Фредериксону
3 степень по Аренту

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Компьютерная томография



Компьютерная томография (КТ) является наиболее точным и специфичным методом визуализации для обнаружения костных аномалий и спондилолиза.

КТ полезна для различения острых и хронических поражений, что может помочь определить прогноз и лечение.



Использование КТ у детей и подростков остается спорным, из-за высокого воздействия радиации. Воздействие радиации при полной поясничной КТ составляет приблизительно 6 мЗв.

КТ-сканирование, ограниченное двумя или тремя интересующими позвонками при подозрении на спондилолиз, включает всего **около 1,5 мЗв**, что примерно равно двум проекциям рентгенограмм.

Можно выделить три стадии спондилолиза на КТ:

1. Прелизис: только изменение сигнала МРТ без линии перелома на КТ
2. Ранняя: тонкая линия на КТ
3. Прогрессирующая: четкий разрыв на КТ



Спондилолиз L5. Присутствуют двусторонние поражения: правое поражение представляет собой псевдоартроз с остеосклерозом (наконечник стрелки), а левое поражение представляет собой прогрессирующую стадию с четким зазором (стрелка)

Одностороннее поражение в L4.
Раннее поражение только на левой стороне

Клинический случай диагностики МРТ

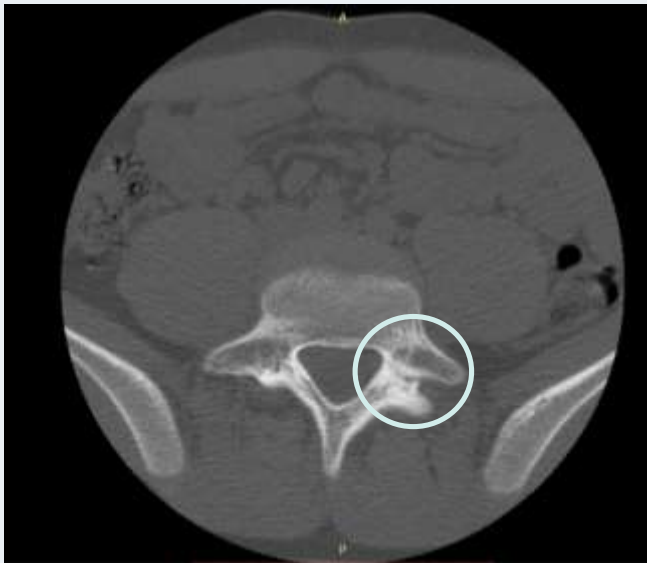


Мальчик, 14 лет
Профессиональный
футболист
Жалобы: боль в
поясничном отделе во
время физической
нагрузки



Спондилолиз L5
3 степень по Фредериксону
2 степень по Аренту

КТ



Ранняя стадия
спондилолиза L5 слева



Spina bifida occulta

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

Врожденная аномалия с дефектом pars interarticularis

- Гипоплазия добавочного отростка позвонка
- Ротация остистого отростка в противоположную по отношению к спондилолизу сторону
- Гипертрофия пластинки дуг на стороне дефекта

Артропатия фасеточного сустава с отеком костного мозга

- Гипертрофия суставных отростков и желтой связки
- Отек костного мозга, ограниченный суставными отростками и мягкими тканями позади фасеточного сустава

Стрессовый перелом корня дуги

- Реакция на стресс может выражаться в появлении отека соседних участков костного мозга
- Точную локализацию стрессовых изменений или перелома определяют с использованием КТ

Свежий травматический перелом задних элементов позвонка

- Острая травма в анамнезе
- Острые лишенные кортикальной пластинки края дефекта

Помимо этого, необходимо дифференцировать с септическим артритом фасеточного сустава с отеком костного мозга, костной опухолью с отеком костного мозга.

ТЕРАПИЯ

Не существует золотого стандарта для лечения спондилолиза у спортсменов.

Лечение

```
graph TD; A[Лечение] --> B[Консервативное]; A --> C[Хирургическое]
```

Консервативное

- A. Отдых, модификация активности
- B. Фармакотерапия
- C. ЛФК
- D. Ортезирование
- E. Физиотерапия

Хирургическое

9-15% всех
симптоматических
случаев подвергаются
хирургическому
вмешательству

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

- Бессимптомные дети или подростки, которым случайно сделали снимок и поставили диагноз спондилолиз, не должны подвергаться каким-либо ограничениям.
- Нехирургическое лечение должно быть первоначальным лечением для подростков-спортсменов со спондилолизом.
- Консервативное лечение у пациентов с спондилолизом направлено на восстановление диапазона движений, стабилизацию и укрепление позвоночника, а также на уменьшение боли.
- **Цель лечения не должна быть сосредоточена на рентгенологическом заживлении костей. Не все поражения заживают, заживление костей не связано с качеством жизни или способностью вернуться к спорту.**

Mitchell Selhorst. Rehabilitation considerations for spondylolysis in the youth athlete. Int J Sports Phys Ther. 2020 Apr;15(2):287–300.

Отдых

Рекомендован **90-дневный** период отдыха во время которого:

- Пациент должен избегать любой деятельности с высоким риском, которая может усугубить его боль, включая все виды деятельности, требующие разгибания поясницы.
- Пациент должен согласиться не скрывать жалобы на боль или ухудшение каких-либо симптомов от своих родителей, тренера и медицинского персонала
- Если пациент испытывает дискомфорт во время обычной повседневной деятельности (ходьба в школе, уборка своей комнаты), он должен воздержаться от любой спортивной активности.

Интенсивная спортивная активность не допускается, но после исчезновения симптомов большинство пациентов могут выполнять легкие упражнения, не требующие разгибания поясницы, при условии, что они не вызывают боли.

Фармакотерапия

НПВП



При острой боли для ее облегчения.

В дозировке в соответствии с возрастом/весом.

Витамин D и кальций



При выявленном дефиците витамина D, рекомендован его прием совместно с препаратами кальция.

Дозировка в соответствии с уровнем дефицита, возрастом пациента.

ЛФК

ЛФК должна быть направлена на:

- Стабилизацию поясничного отдела:
упражнения, направленные на глубокие мышцы живота и многораздельные мышцы поясницы. Укрепление этих мышц обеспечит биомеханически надежную функцию позвоночника, что позволит вернуться к спорту.
- Спорт специфичные упражнения:
укрепление устойчивости корпуса должно переходить в функциональные, специфические упражнения для каждого спортсмена после начального периода переподготовки/активации мышц корпуса.
- Тренировку контроля моторики:
упражнения на координацию туловища и динамическое укрепление поясницы.



Протоколы реабилитации

Ортезирование

Хотя поясничный корсет может быть назначен в попытке стабилизировать позвоночник и способствовать заживлению, существуют разногласия относительно эффективности корсета при спондилолизе.

Исследования показывают, что состояние пациентов улучшается клинически при отдыхе, независимо от фиксации.

Преобладающее мнение заключается в том, что **фиксацию следует использовать только для людей, у которых сохраняются симптомы, несмотря на попытки ограничить свою активность, или для тех, кому требуется физическое/тактильное напоминание избегать провокационных действий.**



Груднопояснично-крестцовый ортез (TLSO)



Пояснично-крестцовый ортез (LSO)

ФИЗИОТЕРАПИЯ

Для уменьшения воспалительного процесса, болевого синдрома возможно использование:

- ТЕКАР (TECAR, TR-терапия)
- Высокоинтенсивной магнитотерапии (SIS, Super Inductive System)
- ТЭНС-терапия (TENS-терапия, Чрескожная электронейростимуляция).

Для воздействия непосредственно на сращение перелома pars inarticularis возможно применение:

- Низкоинтенсивного импульсного ультразвука (НИУ, Low-intensity pulsed ultrasound, LIPUS)

ФИЗИОТЕРАПИЯ

Низкоинтенсивный импульсный ультразвук (НИУ)

Наиболее важным эффектом, который ультразвук оказывает на заживление костей, может быть воздействие на популяцию хондроцитов, демонстрирующие увеличение образования мягкой мозоли и раннее начало эндохондральной оссификации после применения НИУ.

Данные рентгенограмм, связанные с влиянием НИУ на заживление, противоречивы: многие исследования, оценивавшие эффективность применения при свежих переломах, не показали различий в исходе, тогда как при несращениях или замедлениях возможна польза.

Galkowski Victoria. Bone stimulation for fracture healing: What's all the fuss?
Indian J Orthop
2009 Apr-Jun;43(2):117–120.

Емельянов В.Ю. Сравнительная оценка эффективности биофизических методов стимуляции остеогенеза: обзор литературы. Травматология и ортопедия России. 2021;27(1):86-96.

Низкоинтенсивный импульсный ультразвук (НИУ)

Исследование случай-контроль.

В исследовании приняли участие 82 молодых спортсмена (80 мальчиков и 2 девочки; средний возраст 14,8 лет; диапазон 10-18 лет) с ранней стадией поясничного спондилолиза.

Медианное время возвращения к прежним видам спорта составило 61 день в группе, получавшей НИУ, что было значительно короче, чем в группе, получавшей консервативное лечение без НИУ (167 дней)



Было использовано ультразвуковое терапевтическое устройство - Accellus; Nippon Sigmax Co, Ltd, Токио, Япония

Сигнал ультразвуковой волны давления подавался с использованием следующих параметров: **частота колебаний 1,5 МГц, частота импульсов 1 кГц, интенсивность 30 мВт/см² и продолжительность 20 минут.**

Воздействие проводилось на пораженную область более 3 раз в неделю в течение периода лечения.



Требуется дальнейшее проведение исследований

Tsukada, Masahiro PT. Low-Intensity Pulsed Ultrasound for Early-Stage Lumbar Spondylolysis in Young Athletes; Clinical Journal of Sport Medicine 29(4):p 262-266, July 2019.

Если спондилолиз не лечить, он может прогрессировать и стать **спондилолистезом**, который представляет собой соскальзывание одного тела позвонка на другое.

Это происходит только в 5–15% случаев у детей со спондилолизом, чаще при двустороннем спондилолизе.

После того, как спондилолиз прогрессирует до спондилолистеза, может развиваться неврологическая симптоматика.



Spondylolisthesis
(Stress fracture and
sliding of vertebra)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Использование хирургии при спондилолизе у молодых спортсменов рассматривается как **крайний вариант**, когда все методы консервативного лечения не дают результата.

Показания:

- Нет регресса болевого синдрома в течение, как минимум, 6 месяцев
- Если в любой момент во время лечения у пациента со спондилолизом начинают проявляться признаки неврологического повреждения, включая пояснично-крестцовую радикулопатию или любые другие аномальные неврологические данные - требуется немедленная консультация хирурга-ортопеда.



Wallis



DIAM



CoFlex



X-stop

ВОЗВРАЩЕНИЕ В СПОРТ

Сроки возвращения в спорт варьируются в зависимости от тяжести спондилолиза, возраста спортсмена, подхода к лечению, вида спорта и сопутствующих состояний. Средний срок возвращения к игре после консервативного лечения составляет 4,6 месяца, а после хирургического лечения — 6,8 месяцев.

Условия возвращения:

- Успешное прохождение программы реабилитации
- Отсутствие боли в пояснице, в том числе при гиперэкстензии, смене направления, плиометрике, упражнениях на ловкость и упражнениях с нагрузками, имитирующими требования спорта
- Достаточный уровень силовой и аэробной подготовки
- Совершенствование/модификация техники



Rita Grazina. Return to play after conservative and surgical treatment in athletes with spondylolysis: A systematic review; Physical Therapy in Sport Volume 37, May 2019, Pages 34-43

**Спасибо за
внимание!**



 www.smartrecovery.ru

 +7 (495) 642-66-55

 info@smartrecovery.ru

 г. Москва, ул. Крылатская, 10