



**АКАДЕМИЯ**  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



**РОССИЙСКИЙ  
ФУТБОЛЬНЫЙ  
СОЮЗ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУТБОЛА»**

**«Предикторы травматизма среди  
футболистов»**

**Москва  
28 ноября 2022 г.**



**АКАДЕМИЯ**  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



**РОССИЙСКИЙ  
ФУТБОЛЬНЫЙ  
СОЮЗ**



## **Тема: «Предикторы травматизма среди футболистов»**

**Чёгин Сергей Викторович,  
врач ФК «Рубин» (Казань)**

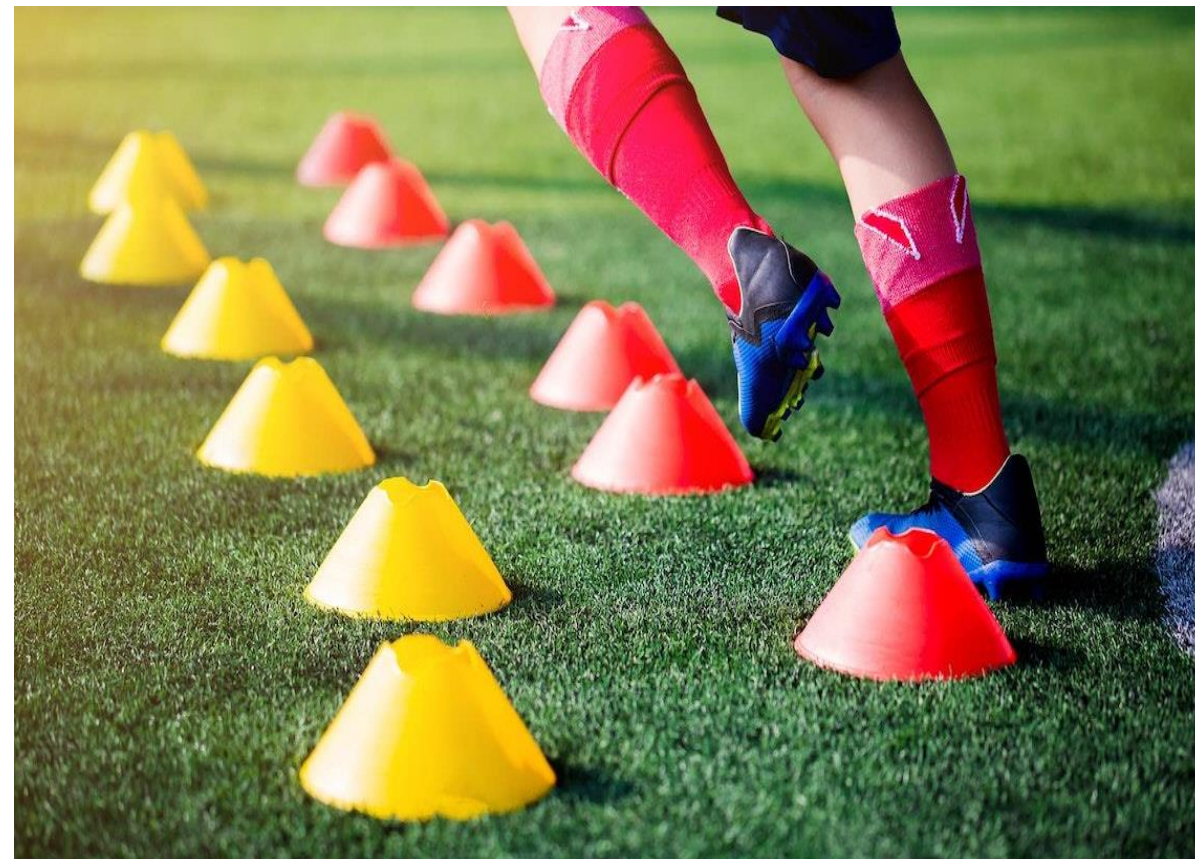
# Введение

Одна из основных задач спортивной медицины – снижение вероятности получения травм, связанных со спортивной активностью.

В настоящее время проведено достаточное количество исследований по этой теме, внедрение результатов которых в практику может принести ощутимую пользу как спортсменам разного уровня и возраста обоих полов, так и тренерам.



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



# Актуальные определения ключевых понятий



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

*Травма* – это патологический процесс, прерывающий участие в тренировках или соревнованиях и приводящий спортсмена к обращению за медицинской помощью.

*Повторная травма* – повреждение того же типа на той же стороне, как и первичная травма, происходящее после полного возвращения к соревновательной и тренировочной активности.

*Ранняя повторная травма* (в течение 2 месяцев); *поздняя повторная травма* (в промежутке 2-12 месяцев); *отсроченная повторная травма* (более 12 месяцев).

*Контактная травма* – травма, полученная в результате прямого контакта поврежденной области с другим игроком или предметом во время тренировки или игры.

*Непрямая контактная травма* – травма, возникающая вследствие собственных движений спортсмена, но движения могут быть нарушены из-за контакта с соперником (без воздействия на поврежденную область).

*Классическая бесконтактная травма* – повреждение, произошедшее при отсутствии воздействия значительных внешних сил (другой игрок или предмет на поле) по отношению к телу спортсмена (например, травма произошедшая во время резкой смены направления движения).

*Athletic exposure* – вероятность получения травмы одним спортсменом во время одной тренировки или соревнования.

*Классификация травм по степени тяжести* (исходя из количества пропущенных дней): легкие (0 дней), минимальные (1-3 дня), умеренные (4-7 дней), средней тяжести (8-28 дней), тяжелые (более 28 дней); приведшие к концу карьеры (Fuller et al 2006)



# Виды профилактики



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

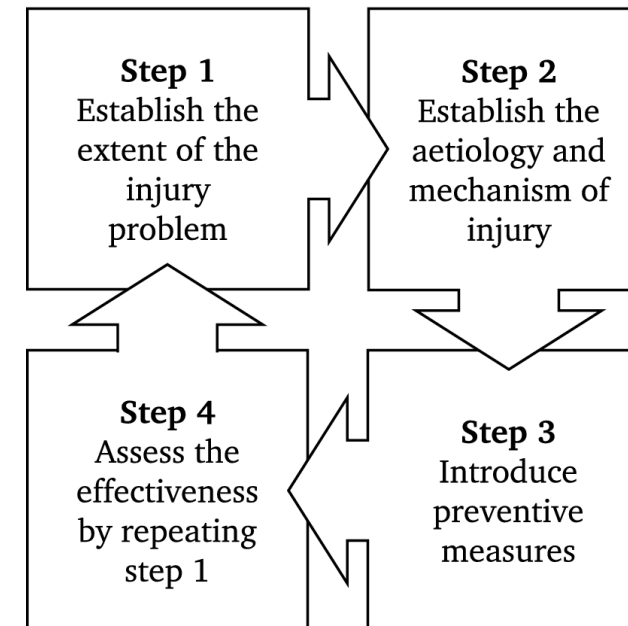
*Первичная* – до получения первой травмы: укрепление общего состояния здоровья, выявление и своевременное выявление и коррекция «слабых» мест (например, использование тейпирования для тех, кто не имел травм связок голеностопного сустава).

*Вторичная* – ранняя диагностика и меры, направленные на снижение риска повторной травмы.



Вильям ван Мехелен в 1992 году предложил новую для того времени концепцию профилактики спортивного травматизма, состоящую из четырех последовательных шагов:

1. Определяется масштаб проблемы и ее частота (регистрация случаев)
2. Определяются факторы и механизмы, играющие роль в получении травмы
3. Внедряются меры, способствующие снижению рисков и тяжести будущих повреждений
4. Оценивается эффект профилактических мер (Mechelen et al., 1992)



# Что надо знать о факторах риска



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



**Причина большинства спортивных травм многофакторная. Важно учитывать и параметры, возможно, инициирующие травму – биомеханику, ситуацию, поведение и т.д.**

Виды факторов риска:

- внутренние (пол, возраст, строение, уровень подготовленности и т.д.) и внешние (покрытие, погода и т.д.)
- модифицируемые (изменяемые) и немодифицируемые (неизменяемые)

Факторы могут взаимодействовать между собой (мышечная сила + погодные условия), а также меняться с течением времени (например, в ходе матча или тренировки из-за усталости и изменения свойств покрытия)

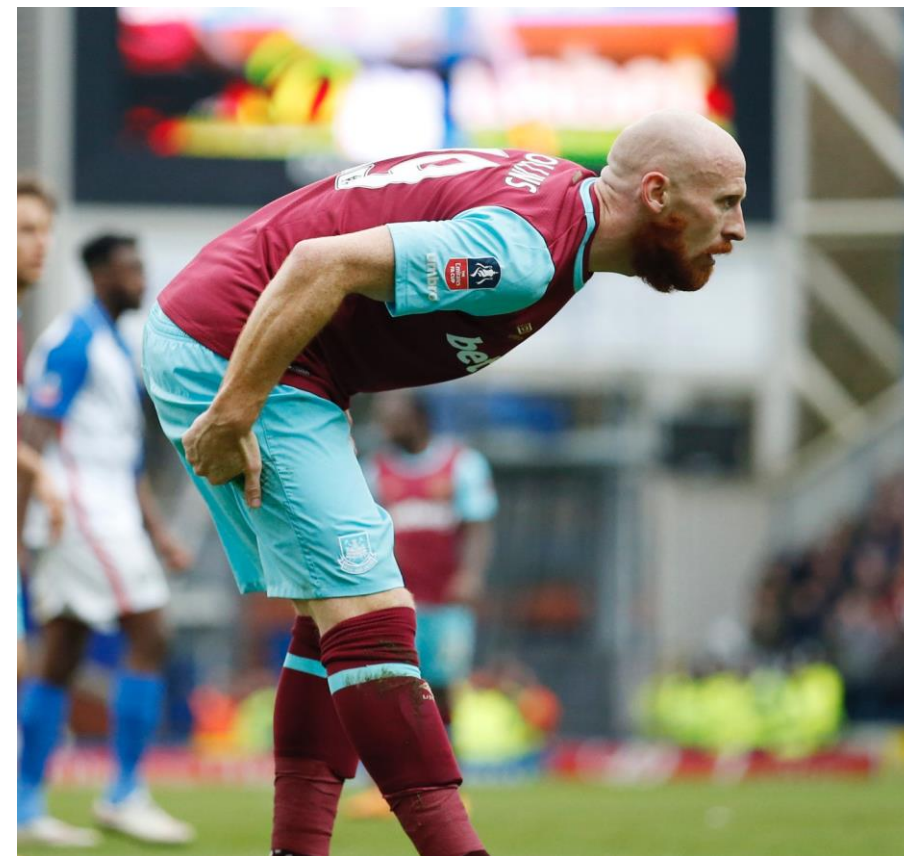


# Актуальность программ профилактики травматизма для футбола



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Для футбола приоритетными можно назвать уменьшение количества разрывов передней крестообразной связки (ПКС), мышц нижних конечностей (особенно мышц задней группы бедра), связок голеностопного сустава. Отдельный интерес представляют стрессовые повреждения костной ткани с учетом малой осведомленности врачей, тренеров и спортсменов о различных аспектах диагностики, лечения и профилактики.
- Изучение факторов, способствующих возникновению травм, позволяет формировать стратегию профилактики
- Программа профилактики разрывов ПКС наиболее актуальна для женского футбола. Их нельзя назвать частой травмой, но они обуславливаются длительным лечением, сопровождаются высокой частотой повторной травматизации и у большинства футболистов уменьшается как длительность карьеры, так и ее успешность.
- Мышечные травмы можно назвать самыми частыми среди футболистов, и их количество продолжает возрастать (около 4% в год). В среднем из-за каждой первичной мышечной травмы футболисты пропускают 3-4 игры, а количество рецидивов находится в диапазоне 20-25%





# Эпидемиология травматизма в элитном футболе



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- В течение сезона у команды, состоящей из 25 человек, следует ожидать 50 травм. Почти 90% из них локализируются в нижних конечностях.
- К числу наиболее распространенных относятся травмы мышц и связок.
- В течение сезона в команде может быть около 10 мышечных травм в области бедра, семь из которых локализованы в области задней группы мышц бедра (12% от общего количества), а три – в области передней поверхности бедра (5% от общего количества). ([Ekstrand et al., 2009](#))
- К другим частым травмам относятся повреждения приводящих мышц (9%), связочного аппарата голеностопного сустава (7%), медиальной боковой связки колена (5%). На долю перегрузочных травм приходится около 30% от общего количества травм. ([Bengtsson et al., 2013](#))



# Повреждение мышц задней группы бедра (хамстрингов)



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

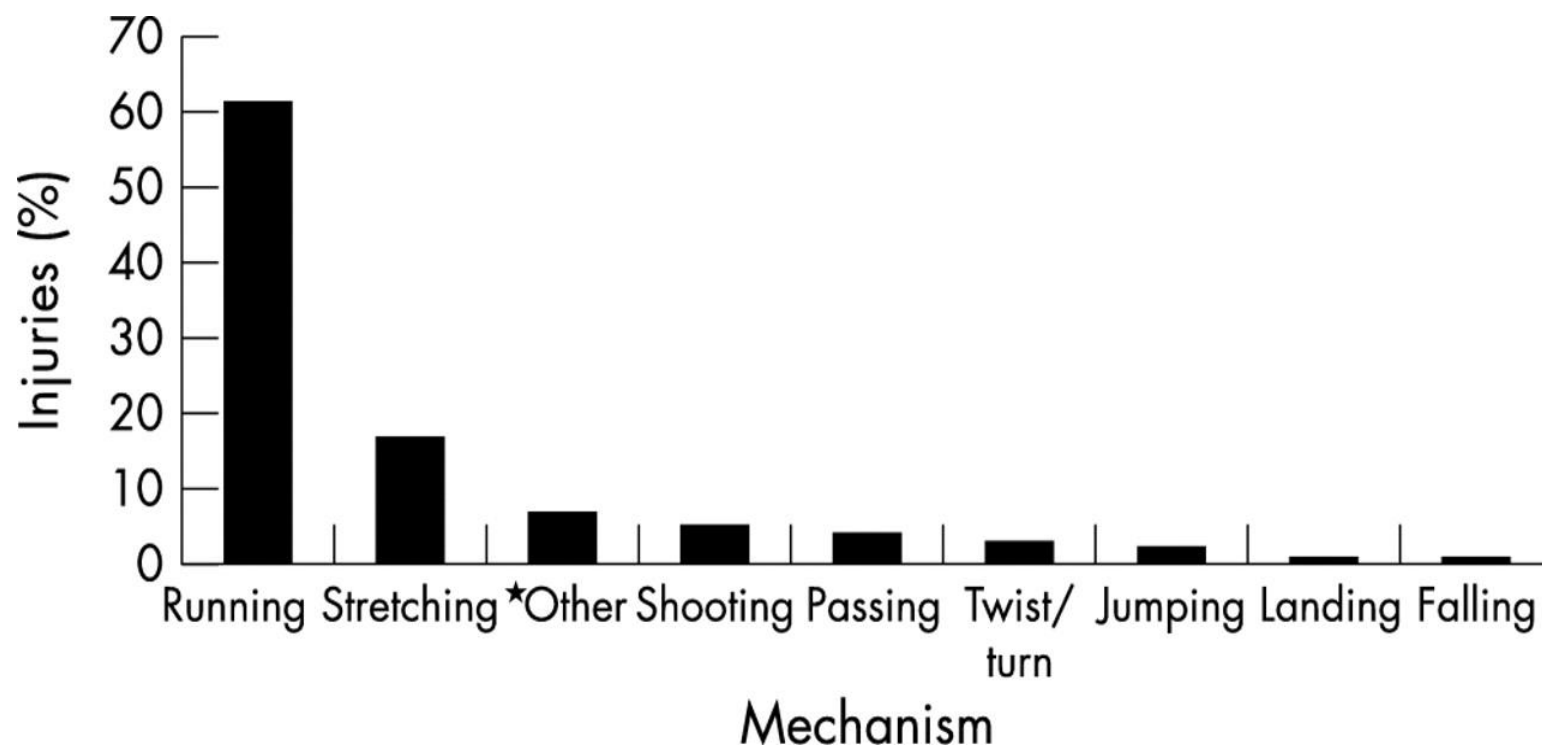


# Хамстринги



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Травма хамстрингов происходит в видах спорта, где необходимо максимальное ускорение
- У спринтеров – 1/3 все острых травм ([Bennel KL et al., 1996](#))
- У футболистов эта травма по частоте всегда уверенно входит в топ-2 ([Walden M et al., 2005](#))
- Факторы риска: возраст, предшествующая травма, снижение объема движений, недостаточная сила мышц, мышечный дисбаланс, анатомические особенности ([Freckleton G et al., 2013](#))



# Факторы риска



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- **Возраст** является независимым фактором риска – возрастные атлеты имеют большее количество предшествующих травм. (Arnason A et al., 2004)
- **Предшествующие травмы** значительно увеличивают риск повторного повреждения. Заживление мышечной травмы может закончиться формированием рубцовой ткани в мышце, что приводит к снижению эластичности этой области.
- Снижение объема движений, сопровождающееся снижением силы, может оказывать косвенное влияние на вероятность получения мышечного повреждения в будущем.
- Футболисты с травмой в анамнезе имеют вероятность повреждения в будущем 5-7 раз выше, чем без нее. (Engebretsen et al., 2010)



# Эластичность мышц

В теории ограниченный объем движений в тазобедренном суставе может увеличивать мышечное натяжение, и это делает мышцы значимо уязвимее в момент их максимального удлинения.

Однако, несколько исследований проведенных с участием футболистов, не поддерживают гипотезу, что снижение эластичности мышц хамстрингов является фактором риска.

(Watsford et al., 2010)



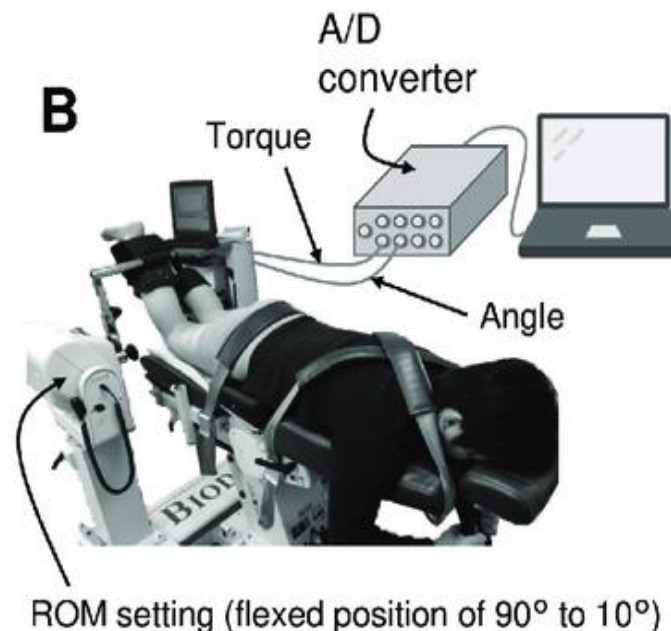
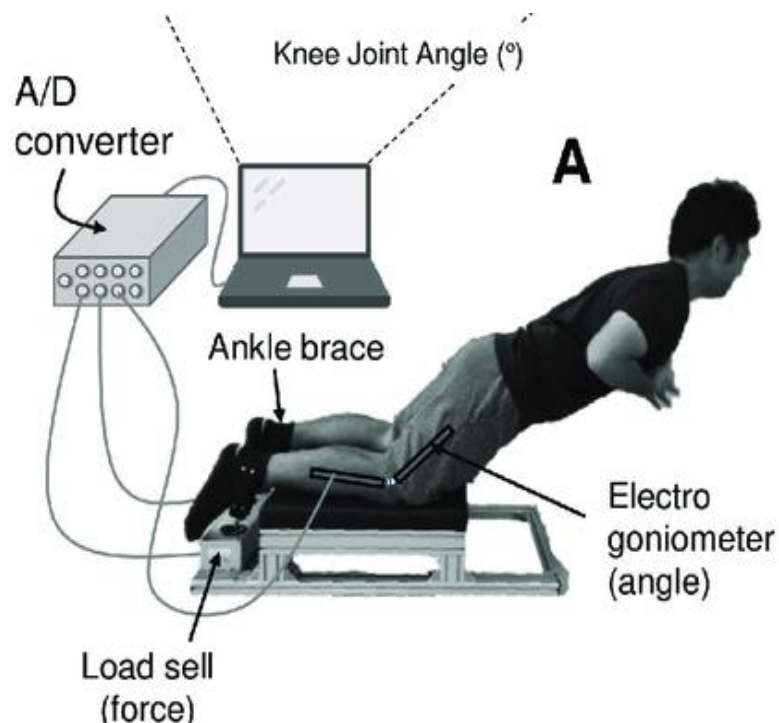
АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



# Сила мышц



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



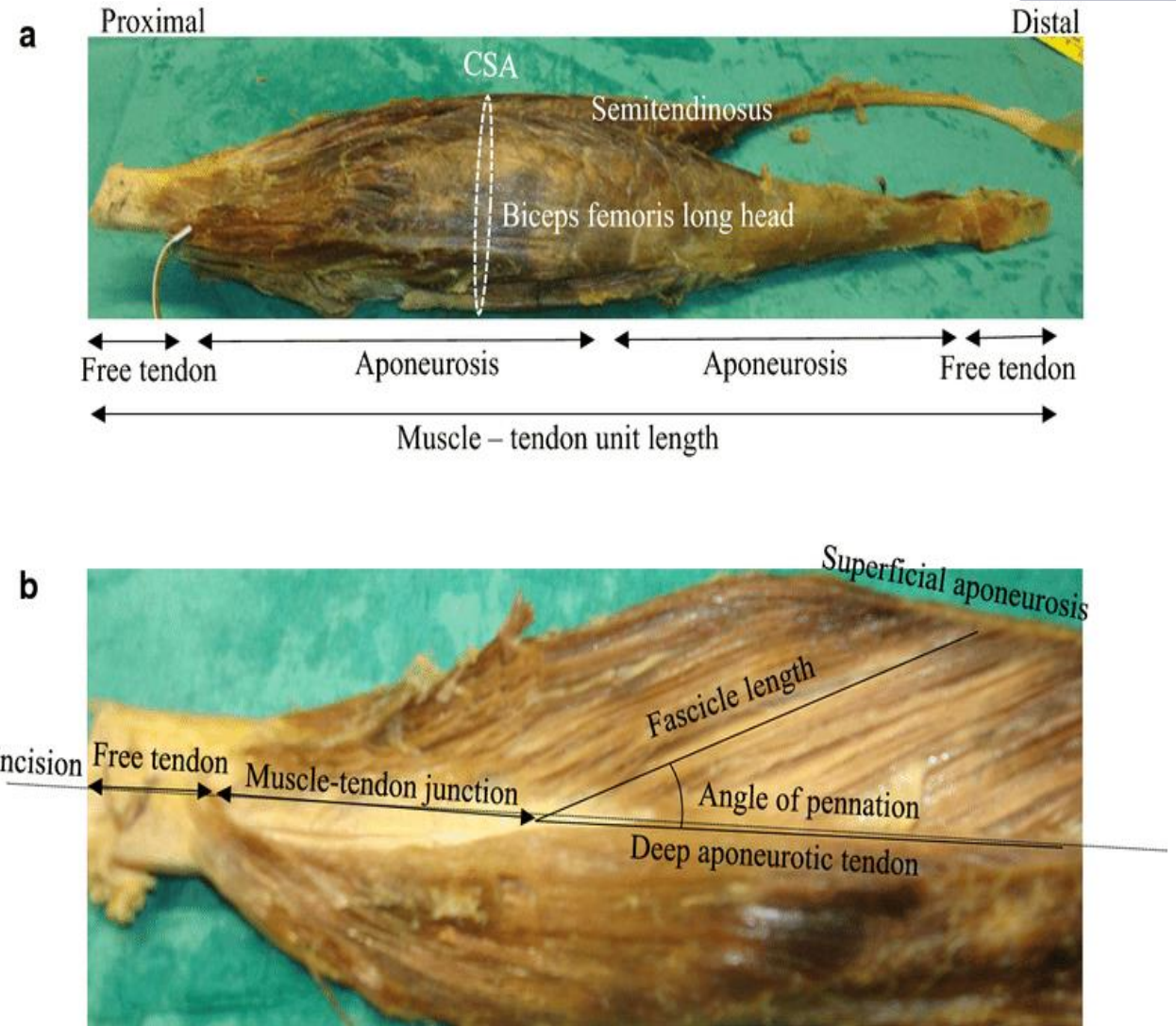
- Снижение силы означает, что сила, необходимая для сопротивления сгибанию голени и для разгибания в тазобедренном суставе во время максимального ускорения, может превышать возможности мышечно-сухожильного перехода. Сила хамстрингов оценивается в отношении к силе четырехглавой мышцы бедра (квадрицепса).
- Футболисты со сниженной силой и дисбалансом хамстрингов между сторонами и дисбалансом между квадрицепсом и хамстрингами имеют повышенный риск получения травмы. (Henderson et al., 2010)

# Особенности анатомии



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

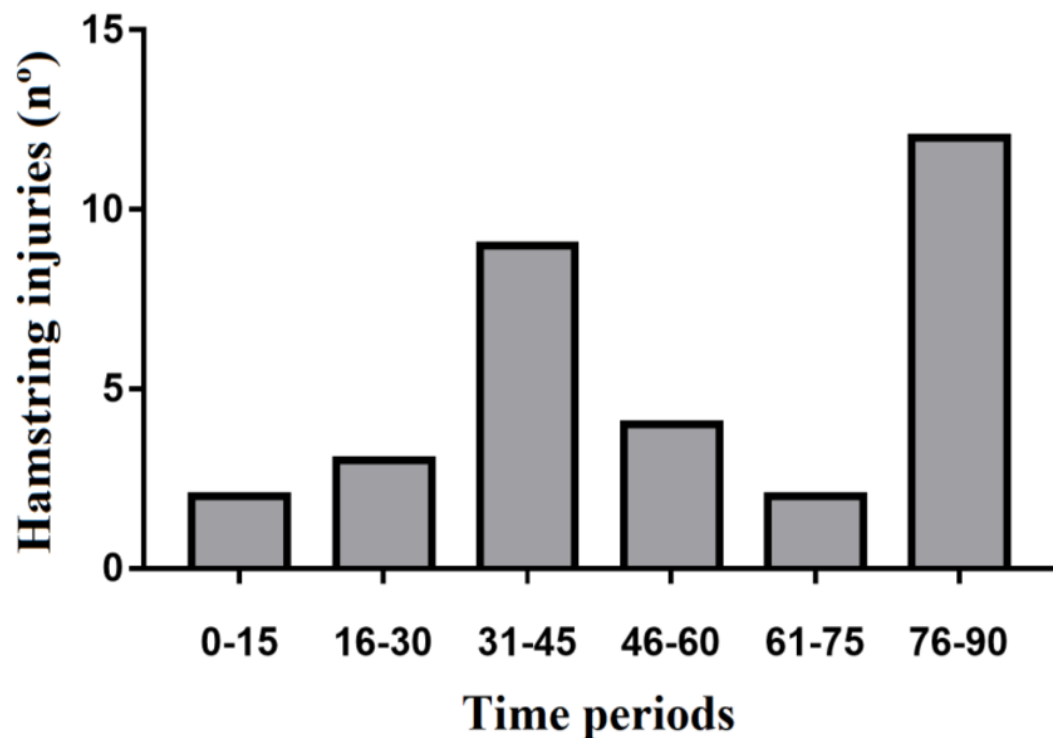
- Укороченная длинная головка двуглавой мышцы бедра – независимый фактор риска, особенно в сочетании с низким уровнем эксцентрической силы сгибателей колена.
- Риск травм у возрастных игроков или тех, кто имел такую травму в прошлом, снижается, если они имеют длинные фасцикулы и высокий уровень эксцентрической силы. (Timmins et al., 2015)



# Прочие недостаточно изученные факторы



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



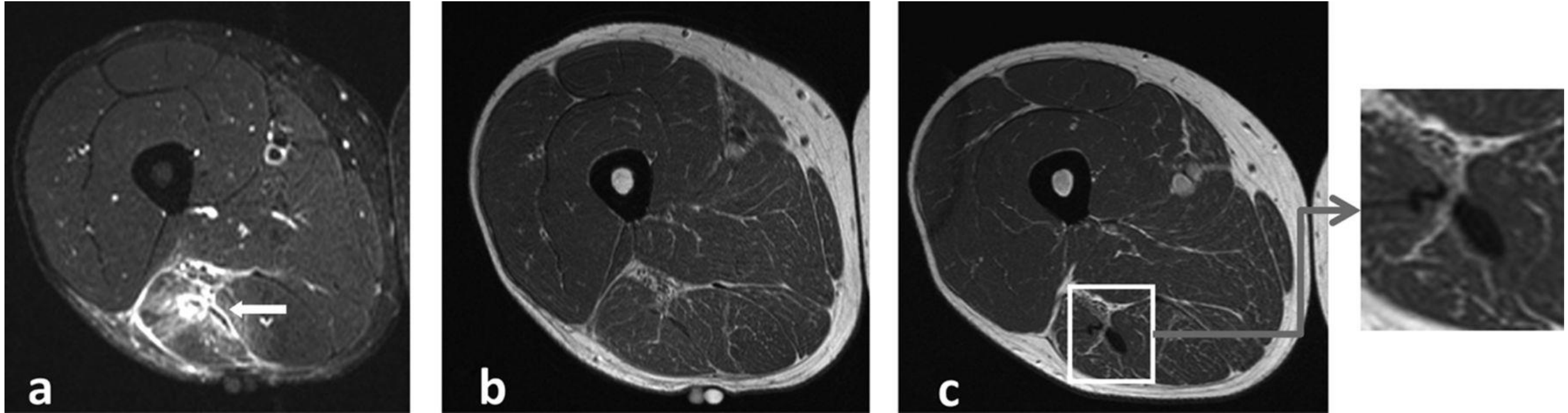
- раса (волокна 2 типа?)
- пол
- соревновательный уровень
- позиция на поле
- неправильная техника бега
- высокая скорость
- боль в пояснице
- увеличение или изменение объемов тренировочной программы
- недостаточная разминка и мышечная усталость



# Магнитно-резонансная томография



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Степень повреждения, определенная при выполнении МРТ, имеет доказанную связь с длительностью лечения, и в том числе по этой причине МРТ можно считать методом выбора при диагностике мышечных повреждений. Однако, его нельзя использовать для прогнозирования повторного повреждения или определения готовности к выходу в общую группу.
- Изменение сигнала на томограммах может сохраняться долгое время и не препятствовать участию в тренировках и играх, в то же время даже при отсутствии изменений на МРТ рецидивы достигают 27%.  
(Koulouris et al., 2007)

# Профилактика мышечных травм



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Недостаточно убедительных данных о том, что растяжка снижает частоту травм у профессиональных атлетов. (Pope et al., 2000)
- Наилучшие доказательства снижения частоты травм хамстрингов продемонстрированы на примере увеличения их силы, особенно в эксцентрическом режиме (при котором чаще всего и происходят травмы). (Bourne et al., 2015)

Hip Ext. w/ Theraband®



Diver

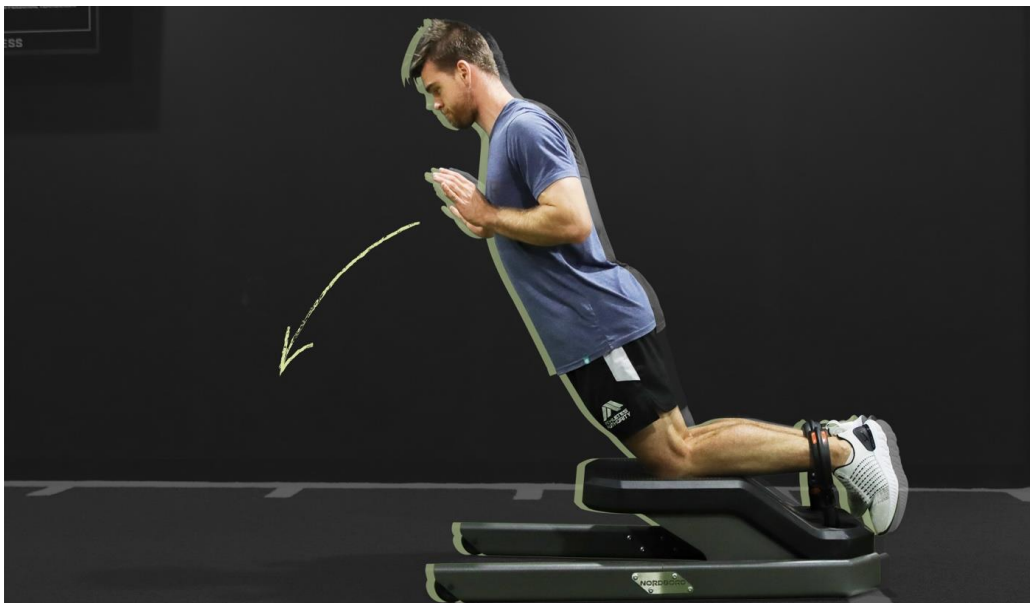


Glider



Slider





Week	Sessions per Week	Sets and Reps
1	1	2x5
2	2	2x6
3	3	3x6-8
4	3	3x8-10
5-10	3	3 sets, 12-10-8 reps
10+	1	3 sets, 12-10-8 reps

- Традиционно часто используемое упражнение на сгибание голени не так эффективно снижает частоту повреждений среди спортсменов элитного уровня. (Petersen et al., 2011)
- Протокол 10 недель, основанный на нордических наклонах, напротив, демонстрирует снижение частоты повреждений. Данный метод продемонстрировал снижение травматизма мышц хамстрингов в группе футболистов. (Mjolsnes et al., 2004)

# Спринт: фактор риска или метод профилактики?



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Повреждение мышц группы хамстрингов чаще всего происходит при ускорениях.
- Количество спринтов во время матча может варьироваться от 17 до 30, их продолжительность – от 2 до 4 секунд, а преодолеваемое во время большинства из них расстояние не превышает 20 метров. Элитные взрослые футболисты могут достигать скорости 31-32 км/ч, а некоторые из них – 34-35 км/ч.
- Данный вид активности не может быть полностью воспроизведен исключительно за счет упражнений на укрепление мышц. Дело в том, что в таких упражнениях активность по данным электромиографии варьирует от 18 до 75% от активности, получаемой в спринте.
- Спортсмены, которые бегали с высокой интенсивностью (>95% от их максимальной скорости) во время тренировок, показали меньший риск травм нижних конечностей, чем те, кто развивал меньшую максимальную скорость (<85%).
- Однако, воздействие такой нагрузки должно быть умеренным и учитывать тренировочный и соревновательный контекст. Важно помнить, что резкое увеличение объемов подобных тренировок увеличивает риски травмы.
- Тренировки должны быть специфичны для конкретной задачи. Это будет способствовать возникновению положительной адаптации и защитному эффекту.  
(Sgield et al., 2016)





# Возвращение к регулярной тренировочной деятельности



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

Эксперты достигли консенсуса по следующим критериям возвращения к тренировочной деятельности:

- допуск медицинским персоналом
- отсутствие боли при пальпации
- отсутствие боли во время тестирования силы и гибкости
- отсутствие боли во время или после функционального тестирования
- аналогичная с нетравмированной конечностью гибкость мышц хамстрингов
- дотравматический уровень производительности при полевых тестах
- психологическая готовность
- решение принимается совместно спортсменом, врачом, физиотерапевтом, тренером по физподготовке и главным тренером (Van der Horst, Goedhart et al. 2017)



# Повреждения связочного аппарата голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



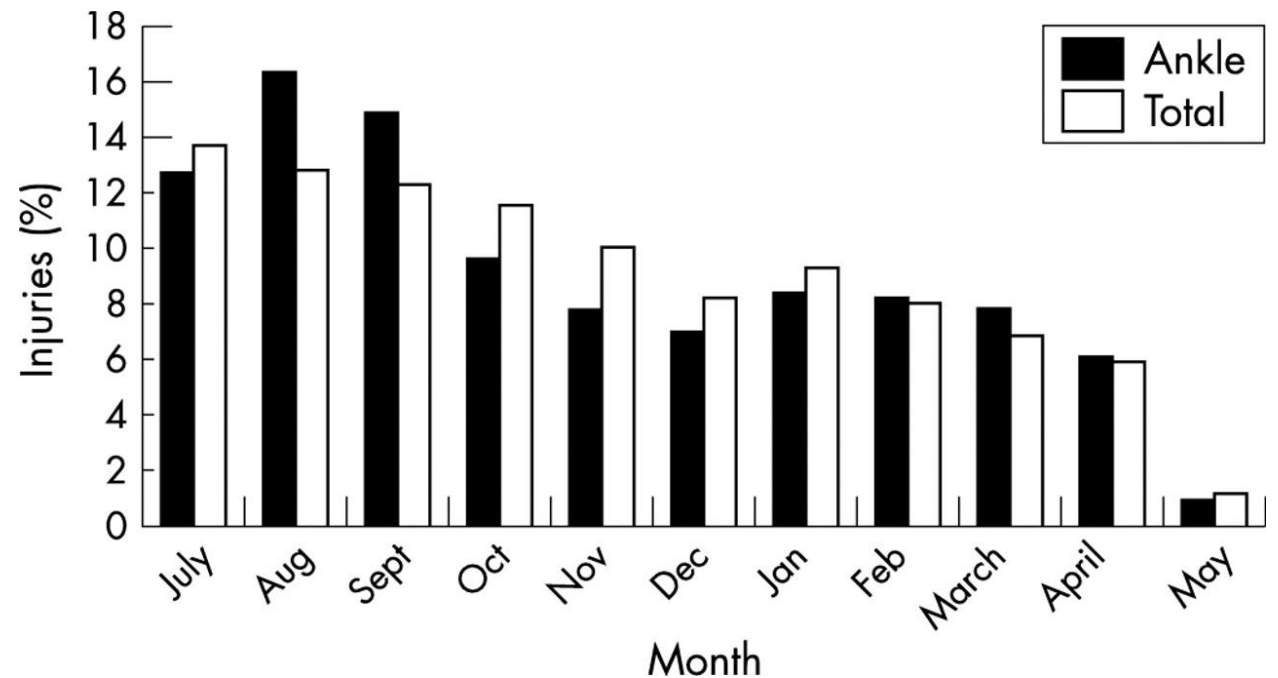
# Эпидемиология травм голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

Исследование с участием футболистов 91 профессионального клуба в течение двух соревновательных сезонов:

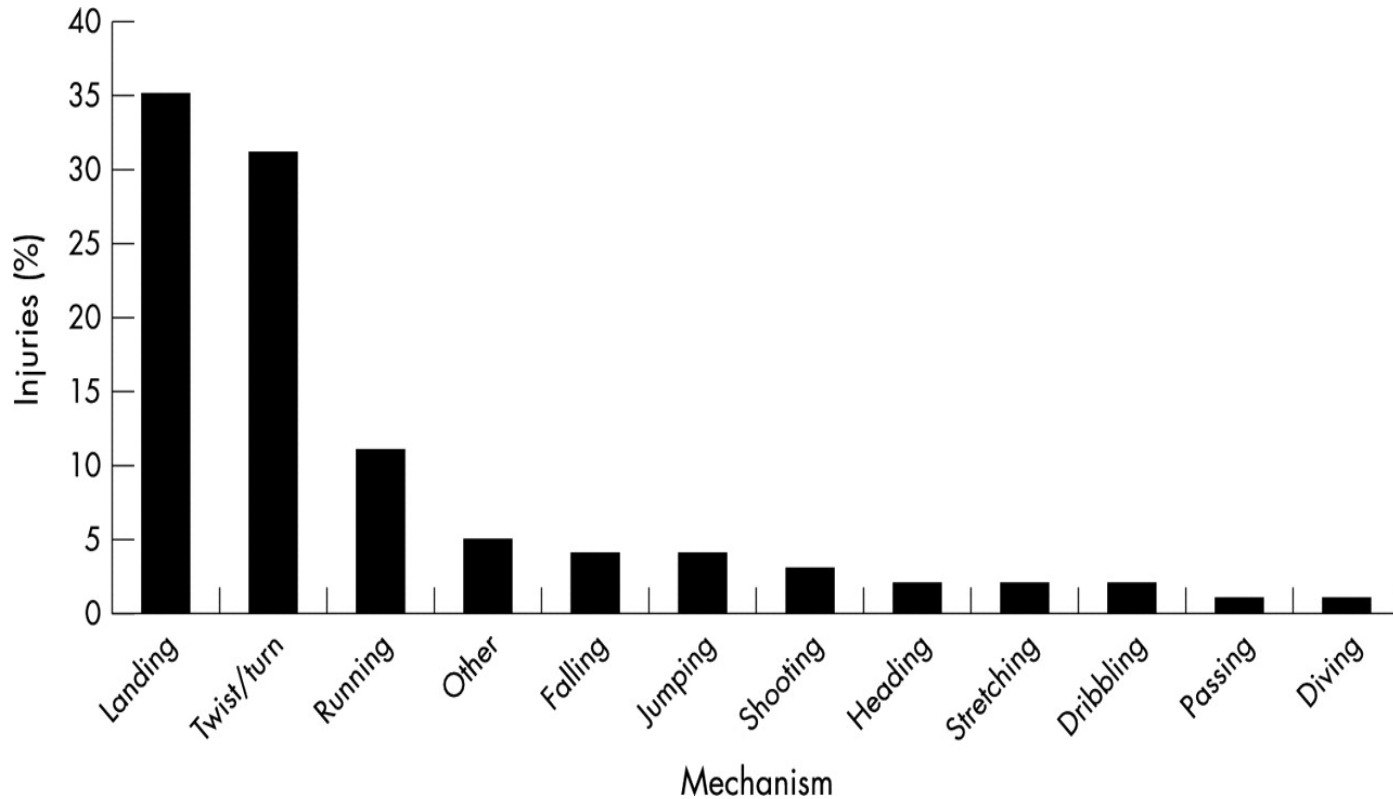
- Повреждения голеностопного сустава (ГС) – 11% всех травм
- Травмы наружных связок голеностопного сустава – 77% от всех травм ГС
- Контактный механизм при травмах ГС был в 59% случаев, в 39% случаев он был бесконтактным
- 44% повреждений ГС произошли в первые три месяца сезона
- У 32% футболистов во время травмы стопа была фиксирована тейпом или брейсом
- Из-за этих травм было пропущено 12 138 дней и 2033 матча ([Woods , Hawkins et al., 2003](#))



# Механизм бесконтактных травм голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Приземление с опорой на стопу, находящейся в положении внутреннего вращения
- Связки перегружаются в момент переноса веса тела на подвернутую стопу
- Мышечно-сухожильные образования в динамике не компенсируют структурную стабильность (Andersen et al., 2004)



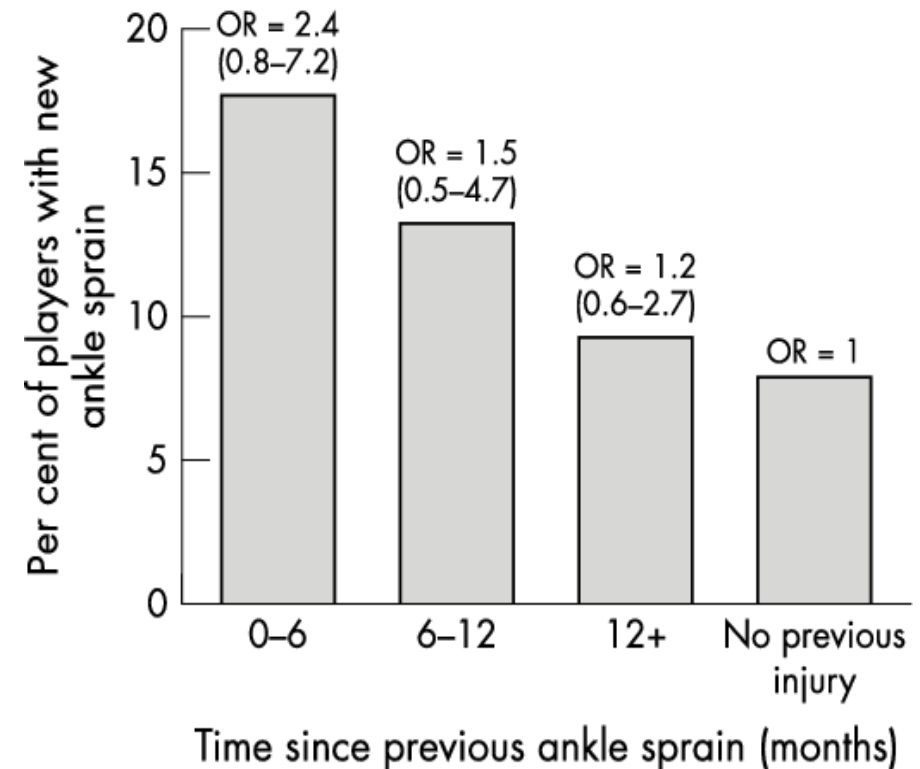
# Факторы риска травм голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

## *Травма в течение предшествующих 12-24 месяцев*

- Чем меньше времени проходит с момента первичного повреждения, тем выше риск повторного повреждения
- В первые 6-12 месяцев риск повторных травм в 10 раз выше
- Нарушение проприоцепции приводит к снижению стабильности ГС – ухудшается контроль за положением стопы при приземлении ([Huurnink A et al., 2014](#))
- Спортсмены с травмой ГС менее успешно удерживают равновесие ([Fong et al., 2007](#))



# Прочие факторы риска травм голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- пол (не настолько выражено, как при травмах связок коленного сустава, но повреждения связок 1-й степени встречаются на 25% чаще у женщин, чем у мужчин) ([Waterman et al., 2010](#))
- вес, рост (в теории пропорционально увеличивают нагрузку на связки при инверсионных травмах; атлеты с высоким индексом массы тела имеют повышенный риск) ([Watson et al., 1999](#))
- тип стопы, ее размер (важна функциональная анатомия при движении и приземлении, а не в статике; более широкая стопа увеличивает риск)
- объем движений, гипермобильность (у пациентов с избыточным объемом смещения в тесте выдвигающего ящика для ГС риск травм выше)
- мышечная сила (нет убедительных данных, пиковый вращающий момент не различался между травмированными и нетравмированными) ([Beynnon et al., 2002](#))

# Профилактика травм голеностопного сустава



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Тейпирование или использование брейса рекомендовано в течение 12 месяцев после первичных травм, так как сохраняется высокий риск повторной травматизации. (Verhagen et al., 2010)
- Механизм влияния тейпов не до конца выяснен. Вероятнее всего, это связано с их воздействием на проприоцепцию этой области.
- Профилактическая роль ортезов более значима среди спортсменов с травмами голеностопного сустава в анамнезе. Их эффект не является чисто механическим – в таком случае снижение количество травм было бы продемонстрировано и на нетравмированных футболистах. (Bot et al., 2003)

- Тейпирование ограничивает инверсионное движение.
- Возможно использовать брейсы, так как они не расслабляются подобно тейпам при прыжковой нагрузке и не теряют возможности ограничивать движение.
- Однако, проприоцепция здесь – ключевой момент, потому оснований думать, что тейпы хуже справляются с данной ролью, нет.





# Упражнения на улучшение проприоцепции



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Проприорецепция снижена у спортсменов с жалобами на ощущение непроходящей нестабильности после повреждения связочного аппарата ГС.
- Работа над этой составляющей критически важна практически сразу после получения острой травмы. Программа тренировок на нестабильной доске снижает риск повторной травмы. Также положительно влияет на симптомы типа ощущений боли и нестабильности. ([Huumink et al., 2014](#))



- Продолжительность и интенсивность такой программы зависит от особенностей самого пациента и серьезности травмы.
- Рекомендации включают в себя работу на балансировочной доске 10-20 минут 5 раз в неделю в течение 10-12 недель для всех спортсменов с эпизодом растяжения связок в анамнезе. (Hubscher M et al., 2010)

# Мифы о повреждении связок голеностопного сустава

1. Если атлет может шевелить стопой, значит перелома нет (в некоторых случаях пациент может сохранять опорную функцию даже при наличии небольших костных отломков)
2. Если было повреждение в прошлом, нужно всегда использовать бандаж или тейп.
3. Когда боль уменьшилась, лечение дальше продолжать не следует.
4. Использование костылей необходимо для раннего восстановления (хорошая опция при выраженной боли, но при травмах начальной и средней степени замедляют восстановление из-за потери объема движения и силы).
5. Отсутствие изменений при выполнении рентгенографии исключает вероятность тяжелого повреждения (для ряда повреждений необходимо проведение более специфических исследований (МСКТ, МРТ) – травмы хрящевой ткани, отек кости, в некоторых случаях можно диагностировать повреждения синдесмоза).
6. Лед и противовоспалительные препараты – лучший вариант лечения отека (компрессия и возвышенное положение более важны; НПВС лучше избегать в первые 48-72 часа, так как иммунная система организма вырабатывает клетки, которые способствуют в это время успешной репарации).
7. Выраженная гематома говорит о серьезном повреждении (зависит от свертываемости конкретного человека).
8. Необходим абсолютный покой и отсутствие движения (ранние движения способствуют быстрому возвращению).
9. Брейсы лучше, чем тейпирование (не всегда подходят для спортивной обуви).

# Травмы передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА





# Эпидемиология травм передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Травма передней крестообразной связки (ПКС) – одна из серьезнейших в спорте.
- В женской команде элитного уровня можно ожидать одно такое повреждение в течение сезона, в мужской команде такие травмы встречаются в среднем один раз в два года.
- В российском мужском футболе при анализе 12 сезонов в среднем 8,3 травмы ПКС за сезон.
- Больше количество повреждений происходит в игре. Но количество травм в тренировке также высокое – около 30%.
- Стоимость лечения, время реабилитации, риск развития остеоартроза с данной травмой говорят о том, что профилактике нужно уделять особое внимание.

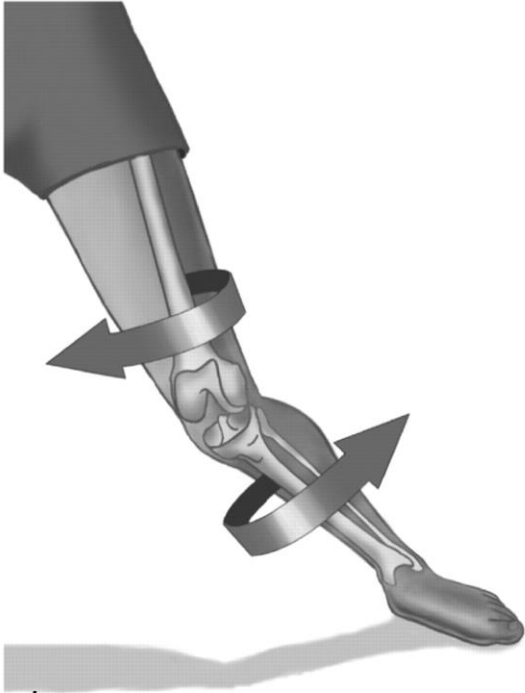


# Механизм травм передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

Multi-planar loading in women	
Body position	
Back	Forward flexed, rotated opposite side
Hips	Adduction internal rotation
Knee	Less flexed, valgus
Tibial rotation	Internal or external
Landing pattern	One foot out of control unbalanced

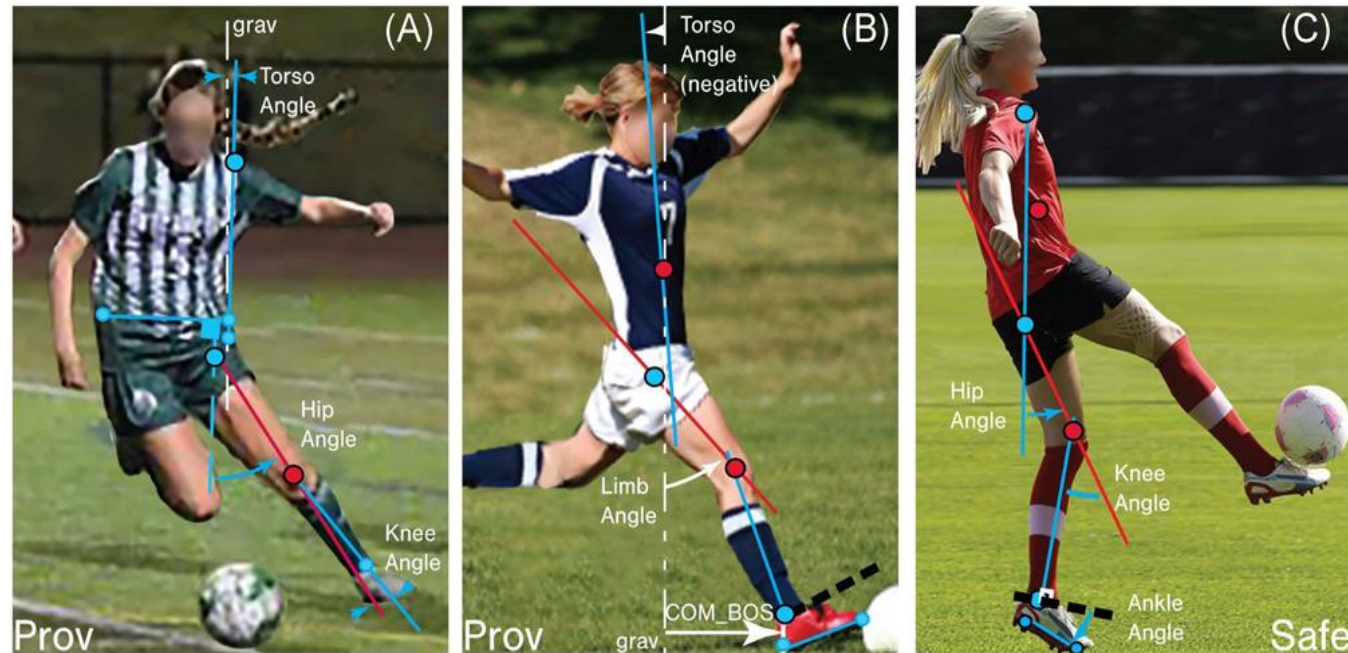


- Примерно 70% травм происходят без контакта, часто это движение с резкой сменой направления или приземление на одну ногу после прыжка, когда происходит значительное увеличение сил варус-вальгус, а также внутреннего вращения.
- Типичное повреждение происходит с ротированным наружу коленным суставом при сгибании от 10 до 30 градусов при вальгусе и ротации всего корпуса с целью смены направления движения.

# Механизм травм передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



Повреждения ПКС чаще при многоплоскостных, а не одноплоскостных механизмах. Мужчины и женщины демонстрируют различия в механизмах травмы. Женщины часто демонстрируют одинаковый с мужчинами механизм повреждения ПКС – вальгусная деформации коленного сустава. Но у них часто более выражено сгибание коленного сустава и бедра во время травмы по сравнению с мужчинами. ([Quatman et al., 2009](#))

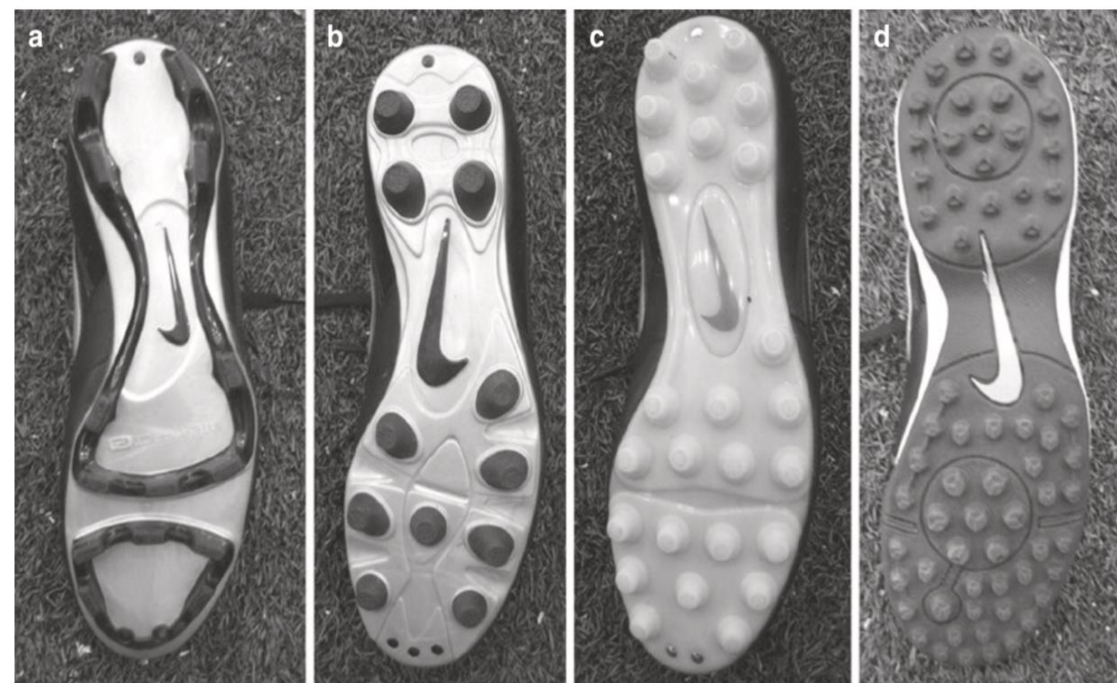


# Факторы риска травм передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- **Внешние факторы.**
- *Трение между обувью и игровой поверхностью.*
- Резкая остановка движения стопы во время смены направления и разворота → увеличение стрессовой нагрузки на структуры коленного сустава.
- Зависимость взаимодействия выражается в коэффициенте трения – его изменение приводит к изменению техники движения и увеличению риска.
- Обувь с меньшим количеством шипов, более узким их диаметром, а также при более длинной конструкции приводит к большему количеству травм – такая обувь создает большее сцепление с поверхностью. Коэффициент трения меньше у обуви с множеством шипов, коротких и широких. (Villwock et al., 2009)





# Игровая поверхность

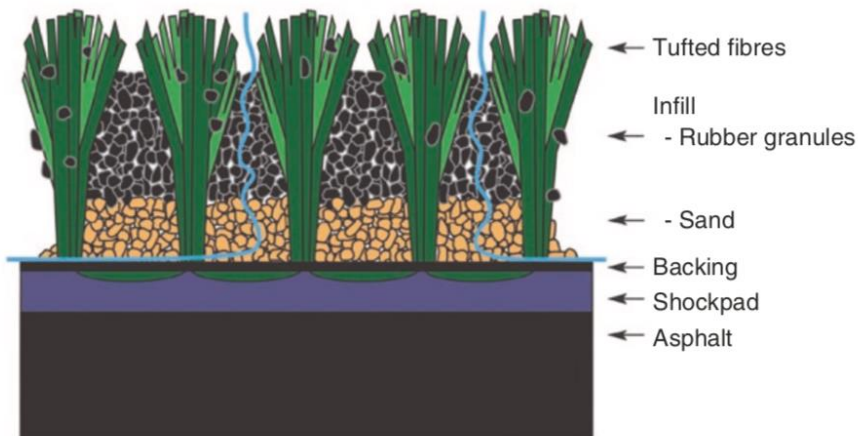


АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



**Fig. 5.6** First-generation artificial turf. 10–12 mm fiber length, integral shock pad, nylon, unfilled, hard, and abrasive. Developed in the 1960s [13] (Reprinted by permission of Loughborough University)

**Fig. 5.8** Third-generation artificial turf. 40–65 mm fiber length (long pile), monofilament/fibrillated fibers, with sand/rubber infill. Developed in the late 1990s [13] (Reprinted by permission of Sheehan)



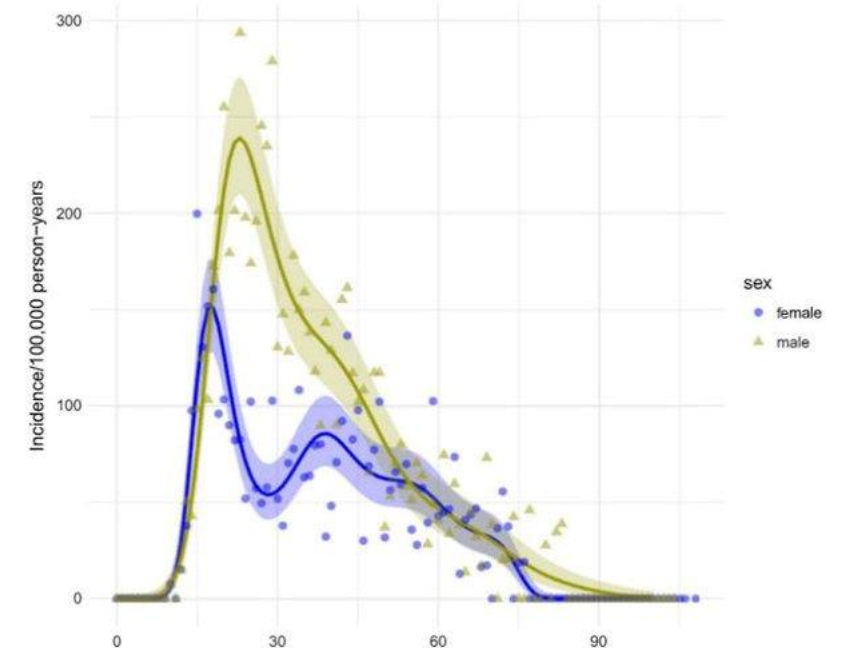
- Категории покрытий: натуральная трава, искусственный газон, деревянный пол (если мы говорим про мини-футбол и футзал). Деревянный пол → Искусственное покрытие → Натуральное покрытие
- Наиболее совершенные образцы искусственного покрытия воспроизводят многие положительные свойства натурального. Показатели травматизма на полях последнего поколения сопоставимы с натуральными.
- Погода изменяет характеристики взаимодействия обуви с поверхностью.
- Влажные и холодные условия снижают коэффициент трения, а сухие и теплые, напротив, его увеличивают. (Dragoo et al., 2010)

# Внутренние факторы

- *Половые различия* способствуют разнице в частоте травм ПКС.
- Женский пол: в постпубертате большая сила приземления, скорость силовой нагрузки, более низкое отношение вращающего момента хамстрингов к квадрицепсу при высоких скоростях по сравнению с мужчинами. Это увеличивает движения коленного сустава во фронтальной плоскости и нагрузку на него во время спортивной активности. (Ford et al., 2003)
- Женщины также демонстрируют сниженную активность большой ягодичной мышцы, повышенную активность прямой мышцы бедра по сравнению с мужчинами. (Brent et al., 2012)



**Fig. 2** Distribution of ACL rupture incidence by sex (yellow line—GAM prediction of male incidence, blue line—GAM prediction of female incidence) and age, 2006–2011. Shaded areas represent 95% confidence intervals

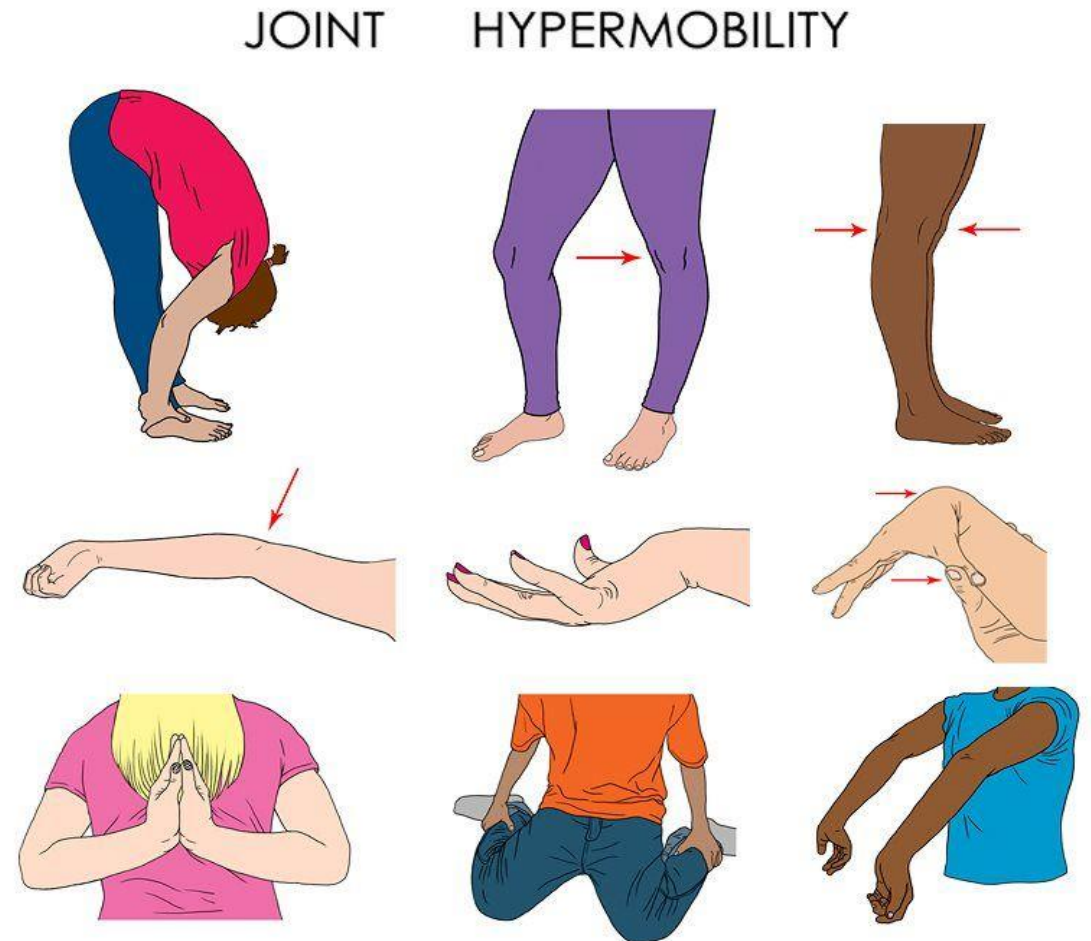


# Повышенная подвижность (гипермобильность) коленных суставов



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Существуют связь между повреждением ПКС и гипермобильностью коленного сустава, а также генерализованной гипермобильностью суставов. (Myer et al., 2008)
- После наступления половой зрелости женщины имеют более выраженную общую подвижность суставов по сравнению с мужчинами. (Quatman et al., 2008)
- Спортсмены с общей гипермобильностью суставов также демонстрируют повышенную нагрузку на среднюю часть стопы, что меняет биомеханику нижних конечностей при беге и приземлениях.



ART: FABIOLA VARGAS



# Влияние полового созревания на травмы передней крестообразной связки



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Изменения, происходящие в этот период, значительно различаются между полами и могут частично объяснить различия в частоте травм ПКС.
- Как у юношей, так и девушек, но в разные периоды, происходит быстрое увеличение роста и массы тела, что приводит к возникновению более длинных рычагов (бедренная и большеберцовая кости) в нижней конечности.
- Нервно-мышечное развитие меняется в течение подросткового периода, а у некоторых людей наблюдаются задержки или даже регрессии.
- Функциональный дефицит нервно-мышечного контроля был связан с повышенным риском травм ПКС у спортсменок. ([Harrison et al., 2011](#))
- Представители обоих полов демонстрируют увеличение активной устойчивости в коленном суставе после полового созревания. ([Ford et al., 2008](#))
- У мужчин этот параметр в коленном, голеностопном и тазобедренном суставах на протяжении всего периода подросткового роста выше, чем у женщин.





# Биомеханические и нейромышечные факторы, влияющие на риск травм передней крестообразной СВЯЗКИ



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



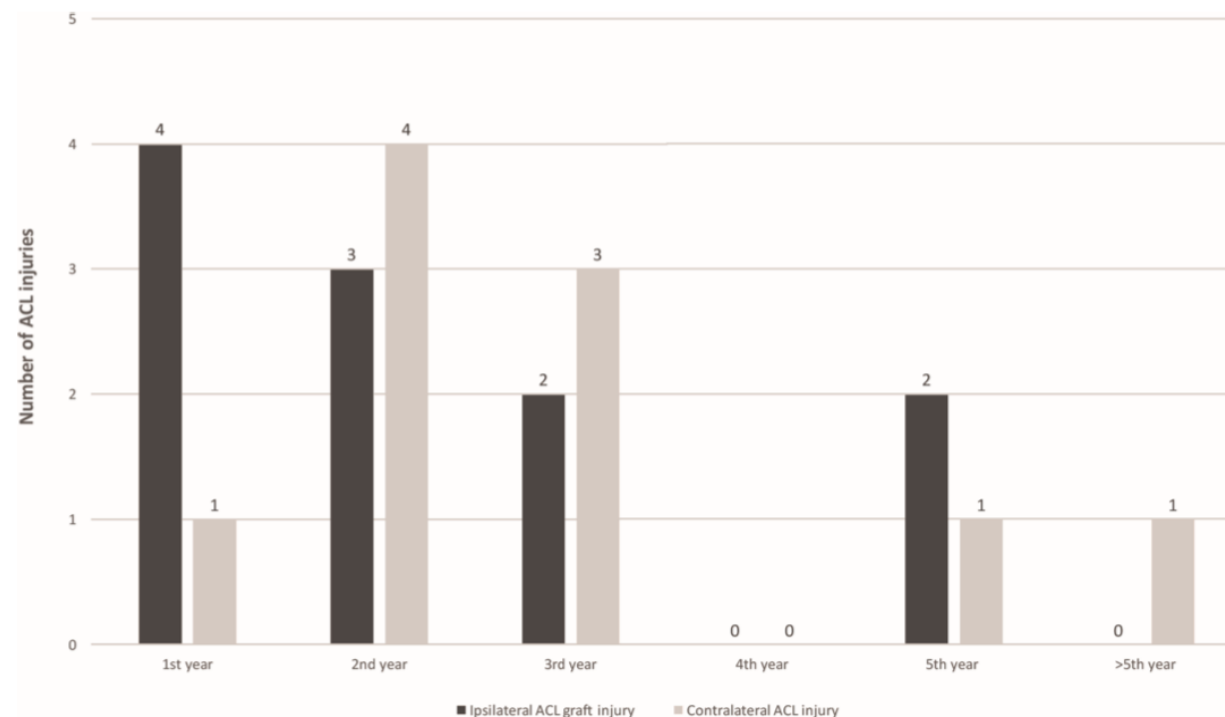
## Данные факторы являются модифицируемыми!

- Снижение способности контролировать колебания корпуса после быстрых движений является высокочувствительным предиктором травм ПКС (чувствительность 90%, специфичность 56%). ([Paterno et al., 2010](#))
- Дефицит постурального контроля на одной ноге после реконструкции связки подвергает спортсмена повышенному риску последующей травмы. ([Zazulak et al., 2007](#))
- Исследования выявили, что отведение коленного сустава при прыжке и асимметрия между силой нижних конечностей можно считать сильными предикторы травм передней крестообразной связки. ([Imwalle et al., 2009](#))



# Предшествующая травма передней крестообразной связки

- История травмы повышает риск повторного повреждения.
- При возвращении к высокому уровню нагрузок после травмы ПКС риск повторного повреждения возрастает в 15-25 раз. ([Paterno et al., 2012](#))
- У женщин риск повторных травм ПКС в 4 раза выше на той же стороне и в 6 раз выше на противоположной по сравнению с мужчинами.
- Нарушение контроля и нервно-мышечной функции колена и тазобедренного сустава повышают риск травм ПКС после ее пластики.
- После операции часто отмечается асимметрия и перенос нагрузки на здоровую сторону. ([Wordeman et al., 2012](#))



# Важно знать



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Выраженные углы отведения в коленном суставе и соответствующие этому движения, а также силы приземления во время прыжка являются важными предикторами повреждений ПКС (78% чувствительность и 73% специфичность).
- Разница в передне-задней мобильности (1,4 мм и более) и выраженная гиперэкстензия также увеличивают риск получения разрыва ПКС в 4 и 5 раз соответственно.
- Снижение силы мышц группы хамстрингов, но отсутствие дефицита квадрицепса в сравнении со второй стороной часто отмечено у женщин, получивших травму ПКС.
- Дефицит контроля корпуса также важный предиктор у женской популяции (чувствительность 90% и специфичность 56%). У мужчин нет подобной связи.
- Совокупность отклонения корпуса, сниженной проприоцепции и боли в пояснице в анамнезе может быть также предиктором травмы ПКС у женщин (91% вероятности) и повреждений связочного аппарата коленного сустава.
- Спортсмены с травмой ПКС в анамнезе имеют повышенный риск получения повторной травмы при возвращении к дотравматической спортивной деятельности.





# Критерии возвращения к регулярной тренировочной деятельности после травм передней крестообразной СВЯЗКИ



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

- Изокинетический тест на 60, 180 град/сек: дефицит квадрицепса менее 10%
- Прыжок на одной ноге, тройной прыжок на одной, тройной прыжок со сменой направления: дисбаланс между конечностями менее 10%
- Спортспецифическая реабилитация на поле: полностью завершена и достигнуты дотравматические метрики
- Тесты нереактивной и реактивной маневренности на дотравматическом уровне ([Munro et al., 2011](#))
- Психологическая готовность



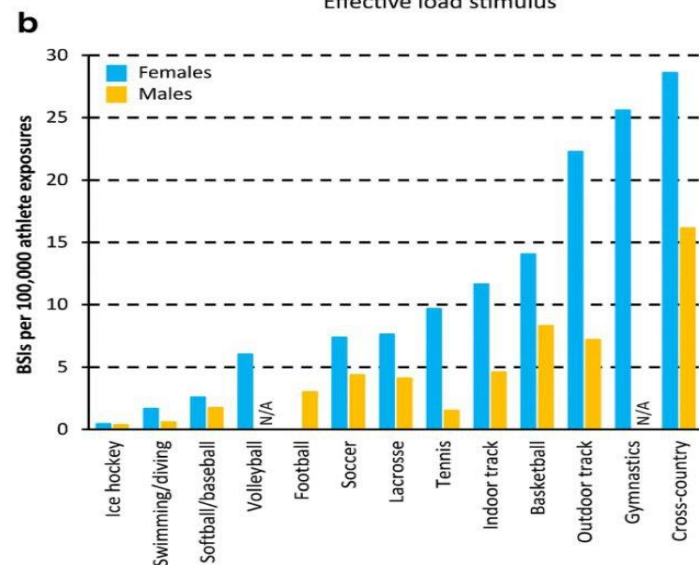
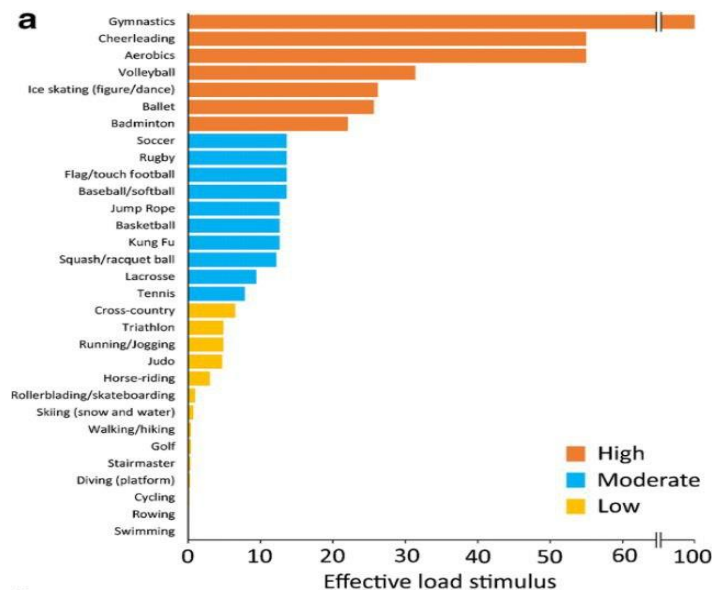
# Мифы о травмах передней крестообразной связки

1. Травма ПКС может поставить крест на карьере: около 98% возвращаются в большой спорт (вопрос в том уровне, которого может в последующем достичь спортсмен).
2. Операция – единственный вариант лечения: у профессиональных футболистов, вероятнее всего, да, но имеется зависимость от уровня активности и возраста).
3. Операция позволяет избежать развития артроза коленного сустава: повышается уровень провоспалительных цитокинов, что запускает посттравматическую реакцию в суставе.
4. Использование брейса на колено предотвращает травму: без реабилитации или операции коленный сустав по-прежнему может быть нестабильным).
5. Укрепление четырехглавой мышцы бедра профилактирует повреждения ПКС: важно взаимоотношение с хамстрингами и состояние ягодичных мышц и кора, так как их способность абсорбировать нагрузку разгружает коленные суставы.
6. Мужчины чаще женщин получают подобные повреждения: в силу ряда анатомических и биомеханических особенностей женщины от 2 до 8 раз чаще получают такую травму.

# Стрессовые повреждения костной ткани среди футболистов



АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА



- Повреждения костной ткани в футболе не так распространены, как, например, в гимнастике или легкой атлетике. Но риск получения такого типа повреждения в сравнении с прочими видами является средним. Особенностью лечения таких травм является продолжительное лечение, которое может занимать до нескольких месяцев.
- Такие травмы случаются в среднем один раз в три сезона на команду.
- Наиболее частой локализацией является 5-я плюсневая кость (около 80% от всех случаев стрессовых повреждений в футболе).

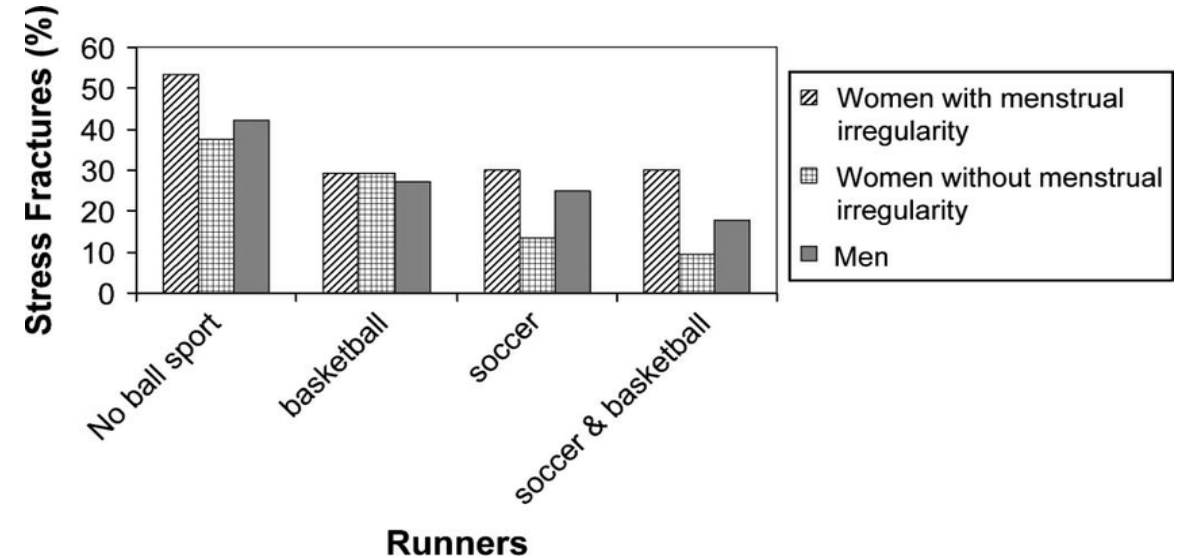


## Причины развития стрессовых повреждений

- особенности строения стопы
- начало нового вида активности в тренировках
- увеличение интенсивности
- чрезмерный тренировочный объем
- смена покрытия
- быстрое возвращение после прошлой травмы
- смена обуви

## Профилактика

- контроль объема и интенсивности тренировочных нагрузок
- прием витамина D3
- достаточный сон
- диета с достаточным количеством калорий, пища богатая кальцием







АКАДЕМИЯ  
РОССИЙСКОГО ФУТБОЛЬНОГО СОЮЗА

# Спасибо за внимание!