

## Профилактика травм

# Интегративное чтение

## Основы профилактики травм

Важность профилактики травм основывается на анализе последствий травм как для спортсмена, который их получил, так и для учреждения или команды, к которой он принадлежит. С этой точки зрения воздействие травм на социально-трудовые аспекты (отсутствие работы, упущенная выгода, снижение производительности), спортивные и производственные аспекты (воздействие на оборудование, снижение конкурентоспособности, производительность), психо-эмоциональные аспекты (невозможность заниматься спортом, внешнее, внутреннее давление и т.д.) и экономические аспекты (медицинские, реабилитационные, институциональные, личные ресурсы) имеют решающее значение и придают актуальность всем усилиям по предотвращению спортивных травм и минимизировать их воздействия.

Если проанализировать с этой точки зрения, важность решения проблемы травматизма приобретает иное измерение. Также стоит отметить, что это существенно влияет на соревновательный уровень спортивных команд, если они не могут рассчитывать на игроков из-за травм, как говорит Хегглунд и др. (2013). Это означает, что принятие мер, направленных на снижение травматизма в различных видах спорта, так же важно, как и внедрение методов тренировок, повышающих уровень работоспособности спортсменов.

Понимая, таким образом, что спортивные травмы представляют собой проблему, которую необходимо решить, и что, следовательно, наиболее важной целью является разработка плана, направленного на их уменьшение, объяснение следующей модели может оказаться полезным. Это связано с предотвращением травм и может служить гидом для понимания процесса предотвращения, а также в качестве объединяющего процесса, который поможет нам применять эффективные программы в этом отношении.

В 1992 году Ван Мехелен представил первую последовательную модель для исследований профилактики травматизма. Это четырехступенчатая модель, которая с тех пор успешно применяется, и признание ее обусловлено ее простотой и практичностью.

Модель, описанная Ван Мехеленом, состоит из четырех четко определенных этапов:



Рисунок 1: Последовательная модель Ван Мехелена (1992) для исследований



### предотвращения травм

Источник: адаптировано из Van Mechelen и др., 1992, р. 84.

Первый шаг включает количественную оценку и контекстуализацию проблемы, то есть установление масштаба проблемы, возникновения травм, их тяжести и т. д. Этот шаг устанавливается с помощью эпидемиологического анализа, который может быть проведен на определенной группе спортсменов.

В настоящее время, как мы увидим позже, опубликованы чрезвычайно подробные исследования эпидемиологических реалий каждого вида спорта, в которых анализируется частота травм и их распространение, а также распространенность тех или иных видов травм в определенное время сезона. Важность анализа травматического профиля подчеркивается специфическими требованиями каждого вида спорта и наличием внешних факторов риска, усугубляющих проблему.

Второй шаг заключается в установлении механизмов травм и факторов риска наиболее частых травм в каждом виде спорта, определяемых эпидемиологическим анализом, проведенным на первом этапе. Именно эти более поздние исследования и превентивные модели отличались, пытаясь более точно количественно оценить эти различные факторы, чтобы принять меры против них. (Casáis Martinez, L., 2008).

Третий шаг состоит из реализации профилактических мер, вытекающих из анализа первых двух шагов, в попытках снизить риск травм или, по крайней мере, свести к минимуму их тяжесть.

Наконец, четвертый шаг состоит из оценки эффективности предложенных профилактических мер, повторения первого шага (эпидемиологического) и сравнения результатов. Как правило, это делается по прошествии определенного периода времени и с достаточно значительным числом испытуемых, чтобы можно было сделать выводы с использованием конкретных статистических методов о том, оказали ли на результаты значительное влияние реализованные профилактические меры.



## **Важные определения в спортивной эпидемиологии**

Сбор эпидемиологических данных необходим для поиска всех компонентов, связанных с травмами (среди прочего, факторов риска, механизма травм) и их последующей взаимосвязи с целью эффективного применения профилактических моделей, снижающих частоту травм.

Вот почему важно выделить некие определенные моменты, поскольку они влияют на то, как мы понимаем эпидемиологические исследования, и на то, как травма может быть контекстуализирована в этой более специфической среде. В предыдущих модулях мы обсудили определения более детально и глубоко травмы, повторяющиеся травмы, тяжести и локализации, и теперь мы можем показать, как различия в них влияют на статистику.

## **Внутренние и внешние факторы риска**

Другим важным аспектом, который следует понимать, являются факторы риска. Это определенные характеристики, которыми обладают спортсмены, которые потенциально могут увеличить риск получения травмы. Фактор риска может быть частью набора совокупности других факторов, которые, взаимодействуя в целом, создают достаточную причинно-следственную связь для получения спортивной травмы. Этот момент действительно является проблемой для исследований в области предотвращения травм из-за сложности методологического подхода к определению реального влияния на возникновение или отсутствие спортивной травмы.

После того как мы погрузились в эту тему и углубились в изучение травмы, мы можем подумать о том, как разработать профилактические планы для их устранения. Эти понятия эпидемиологии, да и вообще о профилактике, в целом позволяют нам не только организовать наши исследования и понимание этой темы, но и разработать применимые программы, которые являются эффективными и творческими.

В связи с этим и с учетом того, что мы изучили различные частые травмы, мы видим, что масштабы профилактики ограничены, учитывая, когда работаем со здоровыми спортсменами, в настоящее время не имеющими травм, мы должны эффективно использовать ресурсы и особенно время. Наши подходы должны быть простыми, чтобы они не омрачали истинную цель этих здоровых спортсменов: улучшить их производительность. Это означает, что эта цель предотвращения травм должна рассматриваться как второстепенная по отношению к самой важной цели, которой является улучшение результатов.

## **Предотвращение мышечных травм**

Мышечная травма является одной из наиболее тревожных травм с точки зрения заболеваемости в командных и индивидуальных видах спорта. Наиболее пострадавшей группой мышц и, следовательно, наиболее изученной, является группа мышц задней поверхности бедра (подколенные сухожилия).



Следуя предложенной модели анализа профилактики травматизма, можно сказать, что травмы подколенного сухожилия различной степени тяжести очень распространены в видах спорта, где преобладает бег на короткие дистанции. Это бесспорно соответствует характеристикам таких видов спорта, как футбол, регби, баскетбол и т. д., и поэтому неудивительно, что травма этой группы мышц вызывает опасения для здоровья наших спортсменов и представляет значительную проблему во многих соревновательных сферах на разных уровнях.

В связи с этим в литературе существует взаимосвязанное относительное мнение, что основной травматический механизм кроется в высокоскоростном эксцентричном действии этой группы мышц в положении максимальной длины (активное растяжение) в заключительной фазе раскачивания свободной ноги в беге, особенно при беге на высоких скоростях.

Рисунок 2: травмы подколенного сухожилия



Источник: [Изображение с названием травмы подколенного сухожилия]. (s. f.).  
Получено с <https://goo.gl/ukZwfA>.

Что касается этой травмы, то с тех пор, как была установлена важность решения этой проблемы на основе эпидемиологических исследований (первый шаг модели Ван Мехелена и др. ал., 1992), следующим шагом является определение некоторых аспектов механизма травмы и связанных с ним факторов риска, с целью последующего объяснения того, какие профилактические меры могут быть наиболее эффективными.

В связи с этим были изучены внутренние и внешние факторы риска, которые в рамках взаимодействия могут усиливать друг друга, делая игрока восприимчивым к травме подколенного сухожилия.

К наиболее изученным внутренним факторам риска относятся возраст, предыдущая травма, уровни эксцентричной силы подколенного сухожилия, несбалансированность сил между подколенными сухожилиями и квадрицепсами, взаимосвязь усталости и эксцентричного крутящего момента подколенного сухожилия, гибкость подколенного сухожилия и гибкость сгибателей бедра.

Мы проанализировали каждый из них, их взаимосвязь и то, как они могут усилить друг друга. Из этого анализа вытекает наиболее эффективная профилактическая мера в этом отношении.

Также в ходе анализа были изучены внешние факторы риска, которые вместе с внутренними делают игрока восприимчивым к травмам, такие как уровень мастерства, мастерство по сравнению с тренировкой, положение игрока на поле, недостаточная разминка и так далее.

Чтобы понять, как выполняются эти анализы факторов риска, мы покажем здесь пример одного из них:

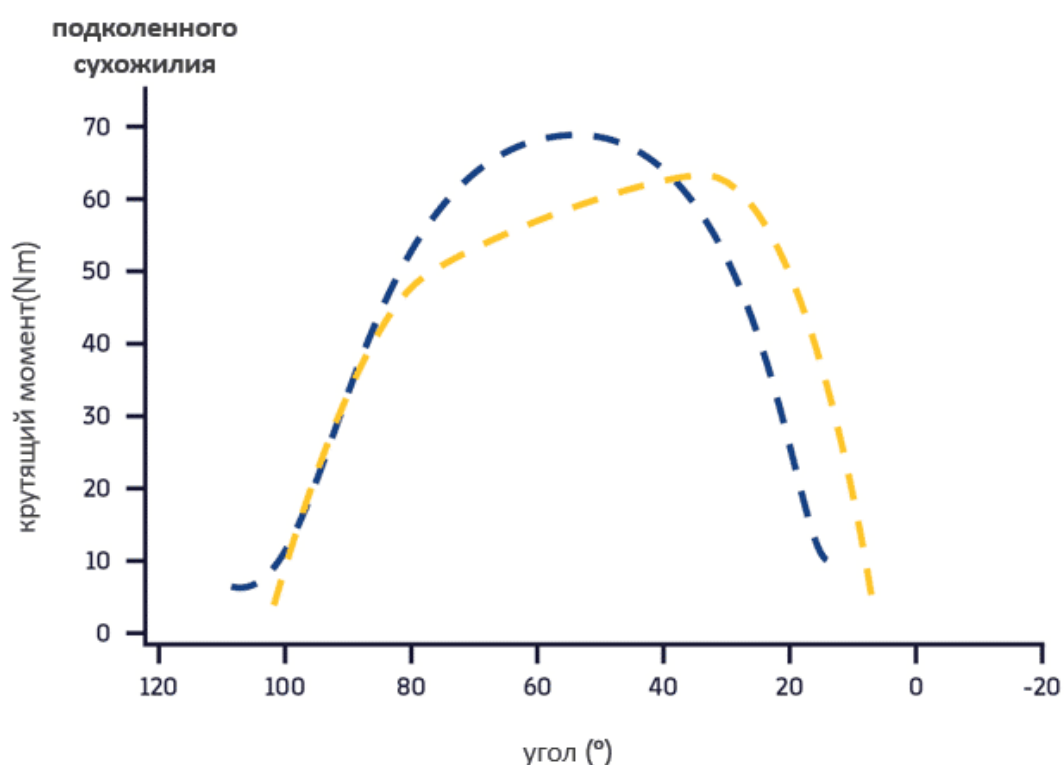
В литературе существует единообразный и последовательный консенсус в отношении того, что наличие предыдущей травмы является однозначным фактором риска повреждения мышц подколенного сухожилия. Объяснение того, как предыдущая травма подколенного сухожилия предрасполагает спортсмена к более высокому риску получения нового случая этой травмы может быть найдено в относительном анализе того, как предыдущая травма изменяет силовую способность этой группы мышц.

Некоторые авторы сообщают, что субъекты с историей травм подколенного сухожилия имеют более закрытые углы пика прикосновения, чем те же субъекты на неповрежденной ноге, что создает риск рецидива. (Брэндон Шмитт, Тим Тайлер и Малахи П. Макхью, (2012).

Это означает, что после травмы субъект, вероятно, восстановит способность производить силу со стороны подколенного сухожилия, но по-другому относительно кривой длины-напряжения, то есть слабее способен производить силу под более открытыми углами ОДД (оптимальный диапазон движения). Специфический анализ углов, при которых происходит травматический механизм, превращается в определяющую точку анализа для последующих профилактических вмешательств.



Рисунок 3: кривые углы пика крутящего момента для подколенных сухожилий.



Источник: Брокетт и др., 2004, Р. 381. Нога с историей травмы, желтая линия ; нога без истории травмы, синяя линия

Таким образом, создается представление о том, как факторы риска взаимодействуют, образуя более или менее однородную картину, которая позволяет нам лучше понять не только травму, но и механизм травмы и факторы, повышающие риск ее возникновения.

Как видно из этого анализа, большинство травм, и мышечные, в частности, носят многофакторный характер, из чего мы делаем вывод, что профилактическое вмешательство также должно быть более широким или многофакторным по своему масштабу .

В частности, повреждение мышц подколенного сухожилия имеет многофакторную характеристику. Хотя очевидно, что основным травматическим механизмом является эксцентричное напряжение в последней фазе балансировки при беге, и что оно имеет прямое отношение к бегу на высокой скорости или спринтерскому бегу, особенно в видах спорта прерывистого характера , (без ущерба для других менее частых травматических механизмов), внутренние факторы риска, которые делают спортсмена восприимчивым этой травме очень разнообразны и различны .

Одной из первых профилактических мер, предложенных для этой группы мышц, является применение эксцентричной тренировки, чтобы оказать защитное воздействие на эти мышцы при таких же действиях, которые признаны потенциально рискованными.



Хотя в последние годы, по-видимому, существует консенсус касательно отношения эксцентричных тренировок для защиты и снижения травматизма этой группы мышц, эта стратегия в изоляции не решает проблему и должна охватываться комплексным подходом, учитывающим другие факторы риска, которые мы будем обсуждать.

**Рисунок 4: Упражнение Скандинавское сгибание**



Источник: [Изображение с названием «Скандинавские сгибания рук»]. (s. f.). Взято из <https://goo.gl/dcFjMA>



**Рисунок 5: Пример эксцентрических упражнений, наиболее часто используемых для предотвращения травм подколенного сухожилия.**

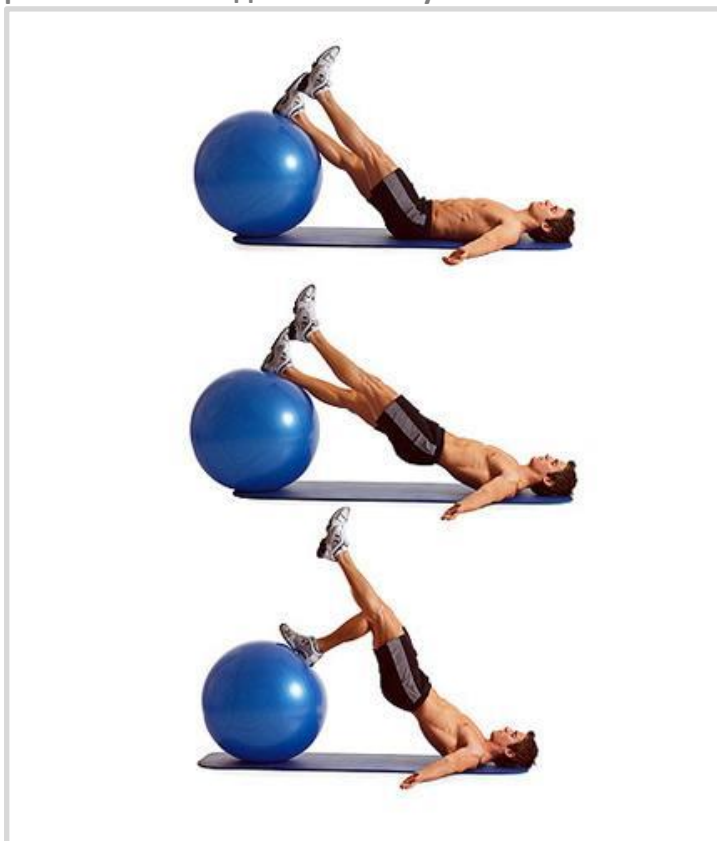


Источник: [Изображение с названием One Leg Deadlift]. (s. f.). Получено с <http://goo.gl/heQvMR>

Один из важных аспектов, который следует учитывать, - является взаимосвязь между пояснично-тазовой стабильностью при беге и травмой подколенного сухожилия. Казалось бы, плохая пояснично-тазовая стабильность может повлиять на биомеханику подколенного сухожилия и поставить его в стрессовую ситуацию, что приведет к травме. В связи с вышеизложенным, интеграция активации подколенного сухожилия со стабильностью корпуса в комплексные и функциональные упражнения, требующие как активного растяжения подколенного сухожилия, так и пояснично-тазовой устойчивости, является необходимой стратегией в программах вмешательства.

Принимая во внимание это разнообразие факторов риска и различные взаимосвязи, которые были установлены между ними, назначение одного упражнения (например, скандинавского сгибания) решает проблему минимально, мало. Хотя это упражнение показало уровень эффективности в снижении частоты травм подколенного сухожилия (Arnansson, Andersen, Holme, Engebretsen & Bahr, 2008), эти травмы в последние годы оставались относительно высокими, по-прежнему являясь наиболее распространенной травмой от чрезмерного использования в таких видах спорта, как футбол. (Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. (2011).

**Рисунок 6: Пример упражнения на стабильность корпуса, связанного с активным растяжением подколенного сухожилия**



Источник: утюг с мячом на одной ноге]. (s. f.). Получено с <http://goo.gl/PfiQgc>

### **Предотвращение более частых травм суставов нижних конечностей. Повреждение передней крестообразной связки (ПКС )**

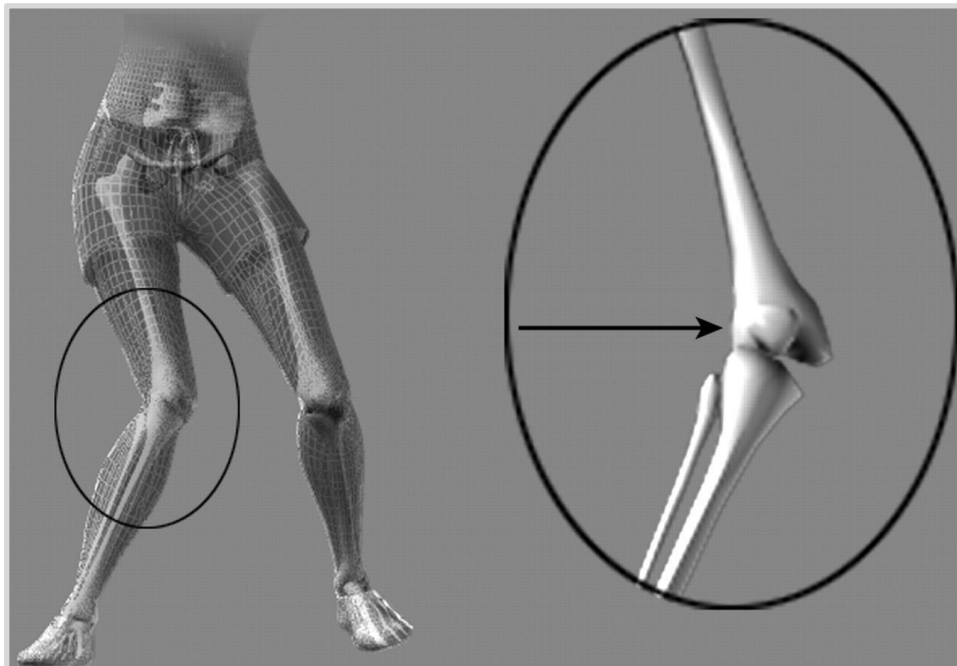
Еще одна травма, широко распространенная в спортивных сферах, - это травма ПКС в колене. Это действительно представляет собой проблему в области профилактики, поскольку она является очень серьезной с эпидемиологической точки зрения. Это также важно для нас, поскольку это травма сустава, и мы будем использовать ее в качестве примера, чтобы продолжить пояснять процесс предотвращения.

#### **Травматический механизм**

Как мы уже знаем, чтобы разработать профилактическую программу при этой травме, мы должны понять ее травматический механизм и связанные с ним факторы риска.

Большинство травм передней крестообразной связки происходит из-за перенапряжения колена, когда стопа плотно стоит на земле. На бесконтактные механизмы приходится 70% этих травм (Arendt & Dick, 1995), что означает, что вам не нужно сталкиваться с другим спортсменом, чтобы произошел разрыв ПКС.

**Рисунок 7: Пример механизма повреждения ПКС**



Источник: Olsen et al., 2012, с. 1010. Получено с <http://goo.gl/s62igk>.

### **Факторы риска**

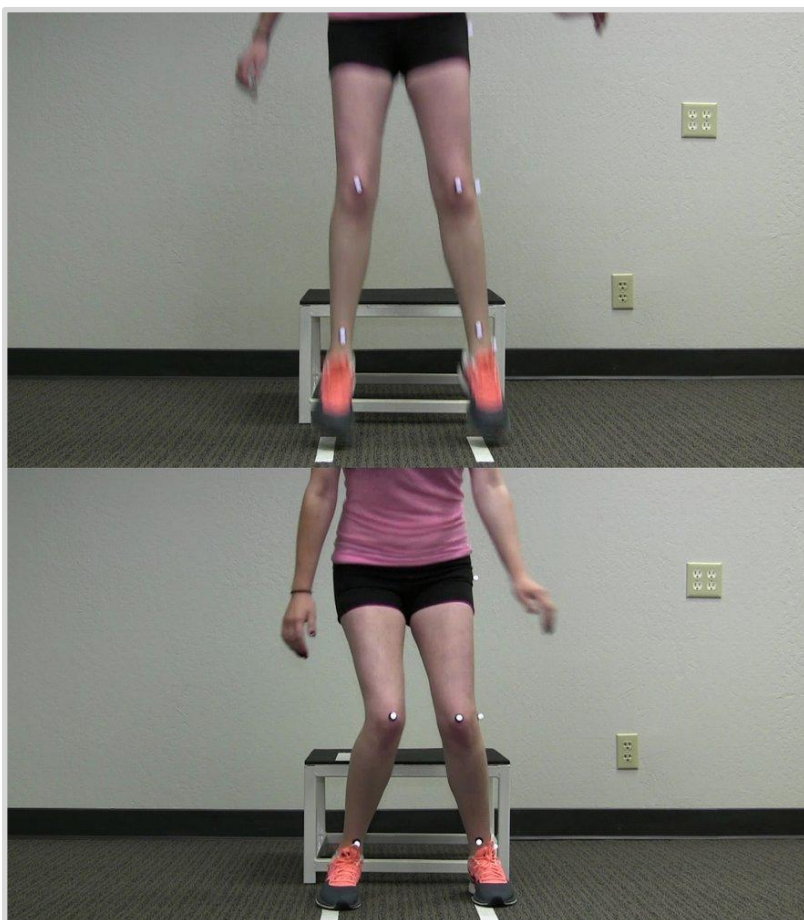
Факторы риска травмы ПКС были тщательно изучены в последние десятилетия, в частности внутренние факторы риска, такие как возраст, пол, биомеханические аспекты, состав тела, гормональные факторы, раса и так далее; и внешние факторы риска, такие как условия и типология игровых площадок, обувь, игровые ситуации и так далее. (Fort Vanmeerhaeghe Azahara, Rodriguez Daniel Romero, 2013)

Эти и некоторые другие факторы, а также их взаимодействие были рассмотрены в этом курсе, что позволило получить более интегрированный контекст этой травмы и затем более четко понять, лежащие в основе определенные профилактические подходы.

В качестве примера мы опишем фактор риска травмы ПКС, который позволяет нам лучше понять её и её последующий анализ

В последние годы наблюдается растущий интерес по поводу анализа нервно-мышечных структур различных действий, которые могут вызвать повреждения ПКС (изменение направления, фаза приземления прыжков и т. д.) у представителей разного пола и возраста. В этих биомеханических анализах были обнаружены различия и изменения в таких действиях, которые могут быть приняты во внимание как фактор риска, связанный с травмой ПКС, и основной фокус на развитии деятельности, которая может уменьшить частоту травм. Хотя эти исследования проводились в основном на женщинах, но нельзя игнорировать что структуры у мужчин позволяют меняться.

Рисунок 8: пример теста, используемый для мониторинга падения прыжков



Источник: Olsen et al., 2012. Получено с <http://goo.gl/6ZA2GV>

Таким образом, в дополнение к другим факторам это, по-видимому, является определяющим аспектом, который может привести к линии профилактического подхода, чтобы попытаться уменьшить частоту поражений ПКС как у женщин, так и у мужчин с плохим нервно-мышечным контролем в этих типах действий.

### Модели профилактического подхода к травме ПКС

В последние десятилетия благодаря глубокому анализу факторов риска и их модификации с помощью различных методологий упражнений нервно-мышечного контроля был установлен курс действий для снижения частоты травм колена и конкретного повреждения передней крестообразной связки.

Предполагается, что в этом отношении могут быть полезны комбинированные координационные или нервно-мышечные тренировки с силовыми тренировками антагонистических групп мышц, защищающих колена, и стабилизирующих мышц таза. Кроме того, мы считаем, что силовые тренировки слабых групп мышц должны быть интегрированы в синергетические упражнения, которые также достигают нервно-мышечной адаптации для улучшения, как силы, так и кинетических и кинематических структур в действиях, которые способствуют травмам ПКС.

В заключение можно сказать, что определенные специфические тренировки, показавшие относительный успех в этом отношении, которые пытаются регулировать тело а в целом и нижние конечности в частности, особенно во время тех движений, которые опасны для коленных суставов.

**Рисунок 9: Пример упражнений, используемых программа профилактики травм ПКС**



Источник: Olsen et al., 2012. Получено с <http://goo.gl/xJKhF8>.

## **Вывод**

Становится ясно, что профилактика травм - это не изолированное вмешательство, а интеграция анализируемых аспектов в научную литературу, которая представляет собой внутреннюю логику. Благодаря более глубокому пониманию и организации этой темы вытекает более широкое применение эффективных мер, которые снижают травматизм наших спортсменов и позволяют нам защищать их здоровье, чтобы они могли достигать своих целей в видах спорта по своему выбору.

## Ссылки:

**Hägglund Martin, Waldén Markus, Magnusson Henrik, Kristenson Karolina, Håkan Bengtsson, Ekstrand Jan.** (2013) В профессиональном футболе травмы негативно влияют на результативность команды: результаты 11-летнего исследования травм Лиги чемпионов УЕФА. Br J Sports Med; (47): 738-742.

**Van Mechelen W1, Hlobil H, Kemper HC.** (1992). Заболеваемость, степень тяжести, этиология и профилактика спортивных травм. Обзор концепций. Sports Med. (2): 82-99.

**Brandon Schmitt, Tim Tyler, Malachy McHugh.** (2012) Международный журнал спортивной физиотерапии, 7 (3): 333-341

**Brockett CL, Morgan DL, Proske U.** (2004) Прогнозирование травмы подколенного сухожилия у профессиональных спортсменов. Медико-спортивные упражнения. Море; 36 (3): 379-87.

**Ekstrand J, Hägglund M, Walden M.** (2011) Частота и характер травм в профессиональном футболе - исследование УЕФА. Br J Sports Med.; 45 (7): 553-558

**Arendt, E., & Dick, R.** (1995). Характер травм колена у мужчин и женщин в студенческом баскетболе и футболе: данные NCAA и обзор литературы. Am J Sports Med.; 23 (6): 694-701

**Arnason, A., Andersen, T. Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R.** (2008). Профилактика растяжения подколенного сухожилия в элитном футболе: интервенционное исследование. Scand J Med Sci Sports. февраль; 18 (1): 40-8

**Fort Vanmeerhaeghe Azahara, Rodriguez Daniel Romero.** (2013) Анализ нервно-мышечных факторов риска спортивных травм. Apunts Med Esport.; 48: 109-120.

**Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R.** (2010). Внутренние факторы риска травм подколенного сухожилия у мужчин-футболистов: проспективное когортное исследование. Am J Sports Med. 2010 Июнь; 38 (6): 1147-53

[Изображение с названием некоторых факторов риска, связанных с травмой подколенного сухожилия]. (s. f.). Получено с <http://www.thewoodlandclinic.co.uk/images/image.jpg>.

[Изображение с названием упражнения]. (s. f.). Получено с <https://sportinjuryperformance.files.wordpress.com/2013/02/nordic-exercises.jpg?w=372>

[Изображение с названием «Травмы подколенного сухожилия»]. (s. f.). Взято из [https://antonymsmanproject.files.wordpress.com/2015/02/img\\_7562.jpg](https://antonymsmanproject.files.wordpress.com/2015/02/img_7562.jpg)



Источник: [Изображение с названием One Leg Deadlift]. (s. f.) Извлечено из <http://goo.gl/hy3ZpI>

[Изображение под названием «Утюг на одной ноге с мячом»]. (s. f.) Извлечено из: <http://goo.gl/PfjQgc>

[Изображение с названием, пример механизма повреждения ПКС]. (S.f). Извлечено из Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Механизмы травм передней крестообразной связки в командном гандболе: систематический видеоанализ. Am J Sports Med.2004; 32: 1002-1012

[Изображение с названием Пример теста, используемого для отслеживания падения прыжков]. (s. f.) взято с <http://goo.gl/6ZA2GV>

[Изображение с названием Пример упражнений, используемых в программах профилактики травм ПКС]. (s. f.) Извлечено из <http://goo.gl/xJKhF8>

