

Комментарий переводчика к материалу

«Данный текст представляет собой перевод главы ***Plyometric training for young athlete*** из книги ***Strength and Conditioning for Young Athletes. Science and Application*** by Rhodri S. Lloyd, Jon L. Oliver: <https://www.routledge.com/Strength-and-Conditioning-for-Young-Athletes-Science-and-Application/Lloyd-Oliver/p/book/9780815361831>

Так как я не являюсь профессиональным переводчиком и не владею английским языком в совершенстве, то, возможно, какие-то обороты речи в тексте могут показаться необычными, то же самое относится к терминологии, которая может отличаться от принятой у нас в стране. Но, тем не менее, я считаю данный материал крайне полезным для тех, кто ищет информацию для совершенствования своих подходов в работе с детьми и подростками в области развития скоростно-силовых способностей, а также для выстраивания логичного и безопасного процесса по обучению и совершенствованию данных способностей.

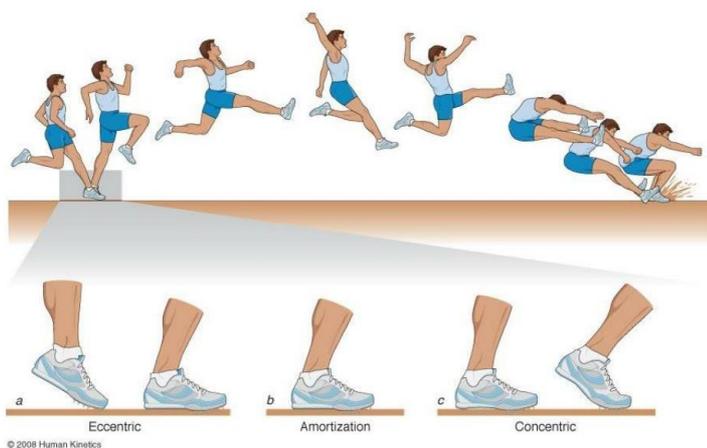
Приятного чтения!

Замечания, пожелания, вопросы присылайте на почту Timofeev@rugby.ru

Скоростно-силовые (плиометрические) тренировки для юных спортсменов

Плиометрические упражнения – это известная форма упражнений, используемых для улучшения подготовленности юных спортсменов. Цикл растяжения-сокращения (ЦРС), включающий в себя предварительную активацию мускулатуры, растяжение (эксцентрическая фаза) мышечно-сухожильного элемента и фазу сокращения (концентрическое сокращение), является основой плиометрических упражнений.

Исследователи продемонстрировали, что, если мышца предварительно растянута перед сокращением, это улучшает результат в показателях мощности и высоты прыжка (приблизительно на 10-20%) в сравнении с концентрическим сокращением без предварительного растяжения. Учитывая важность эксцентрического удлинения мышцы в потенциации, что частично объясняется вкладом эластических компонентов, таких как сухожилия и соединительная ткань, развитие плиометрических способностей часто схоже с развитием эластичной или реактивной силы.



Плиометрические упражнения обычно мыслятся как средство, направленное на развитие мощности, и поэтому используются на позднем этапе периодизации силовых тренировок, поскольку перед началом использования плиометрических упражнений спортсменам требуется быть компетентными в области двигательных навыков, а также требуется достичь соответствующей силовой подготовки, которая включает высокий уровень эксцентрической силы, чтобы иметь возможность противостоять силам, возникающим во время приземления. И хотя эти представления верны для плиометрических движений, выполняемых с максимальным усилием, необходимо заметить, что большая часть двигательной активности, в которую вовлечены юные спортсмены, имеет плиометрический характер. По сути, те дети, которые бегают, прыгают, уклоняются или танцуют, являются вовлеченными в движения плиометрического характера, поэтому развивают свои околомаксимальные плиометрические способности. Также околомаксимальная активность, связанная с выполнением плиометрических упражнений, используется во множестве программ по общей физической подготовке (ОФП), имеющих своей целью улучшить основные двигательные навыки.

Распределение по категориям цикла растяжения-сокращения (ЦРС)

Хотя множество естественных движений, совершаемых человеком, можно классифицировать как активность, связанную с ЦРС, все же эти движения могут быть дополнительно разделены на активность с медленным проявлением ЦРС и с быстрым, основываясь на времени контакта с землей.

- **Медленное проявление ЦРС:** действие ЦРС во время вертикального прыжка или во время подскоков, характеризуется продолжительным временем контакта с землей, большим смещением общего центра масс (ОЦМ), а также большими угловыми смещениями в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Прыжок с

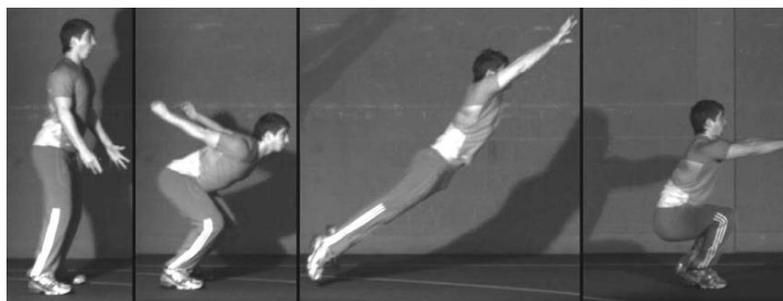
противодвижением (countermovement jump) служит примером, демонстрирующим медленное проявление ЦРС, в котором обычно используется продолжительный контакт с землей, равный более 250 миллисекунд;

- **Быстрое проявление ЦРС:** формы прыжков или подскоков, использующих короткое по продолжительности время контакта с землей, минимальное смещение ОЦМ и небольшие угловые смещения в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Примером быстрого ЦРС могут служить спрыгивание и стремительный прыжок, где время контакта с землей менее, чем 250 миллисекунд.

Не так давно было добавлено дополнительное разделение активностей, в которых проявляется ЦРС, определяющих показатель реактивной силы как промежуточный элемент исследуемого действия с проявлением ЦРС.

Плиометрические упражнения с разной степенью воздействия

- **Медленное и малое ударное воздействие:** вводные упражнения, такие как запрыгивания на коробку и прыжки в длину, в которых внимание сконцентрировано на технике прыжка и приземления под воздействием малой эксцентрической нагрузки и с продолжительным временем контакта с землей.

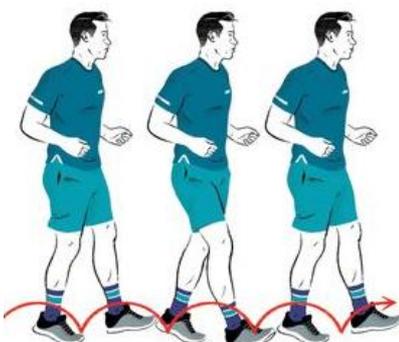


- **Медленное и большое ударное воздействие:** перегрузка медленного ЦРС, связано с увеличением высоты падения (например, выпрыгивание из глубины), использование дополнительной нагрузки и упражнения, выполненные на одной ноге, в которых внимание направлено на развитие высокого уровня усилий с продолжительным временем контакта с землей.





- **Быстрое и низкое ударное воздействие:** вводные упражнения с быстрым проявлением ЦРС, такие как беговые упражнения, направленные на работу на стопе (<https://www.youtube.com/watch?v=alnQKupHOqU>), с акцентом на обучение спортсменов подготавливать/предварительно активировать мышцы перед контактом с землей, и снижение времени контакта с землей во время подскоков.



- **Быстрое и большое ударное воздействие:** перегрузка быстрого ЦРС, связанная с увеличением высоты падения (например, использование барьеров), быстрые движения и упражнения, выполняемые на одной ноге, которые требуют от спортсмена преодоления большой эксцентрической нагрузки во время приземления и отталкивания с затратой минимального времени контакта с землей.



По мере взросления детей развитие нервной и мышечной систем будет вызывать улучшение скоростно-силовых (плиометрических) способностей из-за увеличения:

- размера мышц,
- длины фасции,
- угла перистости мышц,
- жёсткости сухожилий и рекрутирования двигательных единиц,
- предварительной активации.

Развитие способности проявлять ЦРС

Скоростно-силовые (плиометрические) тренировки среди детей могут приводить к положительным адаптациям, выраженным в улучшении высоты прыжков при многократном их выполнении в упражнении, максимальной скорости бега, ловкости и однократном вертикальном прыжке. Дополнительно множество исследований показывают положительный эффект на развитие скоростно-силовых (плиометрических) способностей при использовании различных тренировочных методов, включающих:

- традиционную силовую тренировку,
- комбинацию скоростно-силовой (плиометрической) и силовой тренировок.

Применение этих методов сказывается на улучшении прыжковых результатов как среди детей, так и подростков. Ранние исследования предложили ряд потенциальных механизмов, объясняющих адаптации, протекающие после воздействия скоростно-силовых (плиометрических) тренировок. Эти механизмы включают:

- улучшение рекрутирования двигательных единиц и частоты нервной импульсации,
- увеличение активации стретч-рефлекса,
- увеличение жесткости суставов и упругой отдачи,
- увеличение жесткости сухожилий.

Также исследования указывают на то, что состояние полового созревания у мальчиков оказывает влияние на эффективность определенных тренировочных воздействий на совершенствование скоростно-силовых (плиометрических) показателей. Так, есть свидетельства того, что мальчики, находящиеся в стадии полового созревания до скачка роста, будут иметь больше выгод от скоростно-силовых тренировок, в то время как для мальчиков, прошедших период скачка роста, предпочтительным будет комбинировать тренировочные воздействия, включая как скоростно-силовые (плиометрические) упражнения, так и традиционные силовые упражнения.

Создание программы

Перед тем, как создавать тренировочные программы, направленные на развитие любого физического качества, тренеру по ОФП требуется учитывать готовность юных спортсменов выполнять программу предстоящей деятельности. После этого следует учесть и включить в план такие переменные, как:

- объем предстоящей работы (количество тренировочного времени, количество времени, затрачиваемого на упражнение, количество упражнений, подходов и повторений и т.п.),
- частоту (тренировочных занятий),
- скорость выполнения повторений в упражнениях,
- восстановление.

Это позволит максимизировать адаптации, вызванные тренировочными воздействиями, избежать чрезмерного накопления усталости и снизить риск повреждений.

Что касается общих принципов создания тренировочных программ, направленных на развитие скоростно-силовых (плиометрических) способностей среди юных спортсменов, то здесь следует

подчеркнуть, что любая долгосрочная модель развития спортсменов должна быть гибкой и должна приспосабливаться под индивидуальные различия спортсменов, такие как:

- наличие технических компетенций (знание и умение как выполнять определенное действие/упражнение),
- историю тренировок (как давно спортсмен тренируется и как давно выполняет предлагаемые движения),
- биологическое созревание (биологический возраст индивида).

Учет подобных особенностей позволяет снизить риск неадекватной нагрузки или неадекватной задачи, поставленной перед юными спортсменами, например, использование чрезмерной эксцентрической нагрузки спортсменами с замедленным половым развитием или не обладающими необходимым опытом, или, наоборот, использование недостаточных тренировочных стимулов для технически одаренных спортсменов или спортсменов с ранним половым созреванием. Например, развитие скоростно-силовых (плиометрических) способностей и физиологический статус юных спортсменов, вовлеченных в такие виды спорта, как бадминтон или гимнастика, и тренирующихся по 4-5 часов в неделю, будет очень сильно отличаться от большинства других спортсменов, тренирующихся дважды в неделю в других видах спорта. Таким образом, тренировочные потребности этих спортсменов отличались бы и требовали соответствующего программирования (например, спортсмены, вовлеченные в бадминтон, могли бы фокусировать внимание на укреплении мышц и восстановлении, учитывая большой объем плиометрической активности в программе их вида спорта).

Краткое резюме

Степень воздействия на ЦРС (реактивная/упругая сила) изменяется в широком диапазоне среди юных спортсменов и зависит от их истории тренировок и наличия технических навыков. Чтобы максимизировать адаптации и минимизировать риск травматизации, скоростно-силовые (плиометрические) тренировки следует создавать с учетом индивидуальных особенностей, учитывающих различия в умении выполнять определённые действия, степень зрелости, историю тренировок, содержание вида спорта.

Предварительная оценка движений

Механика фазы приземления

Перед тем, как выбирать то или иное упражнение и режим работы, тренеру по ОФП следует понимать природу физиологического стресса, который будет испытывать на себе спортсмен(ы). С точки зрения плиометрики, основной стресс исходит не от метаболических сдвигов, а скорее от механических и нервных. В плиометрической активности обычно присутствует фаза поступательного движения (прыжок) и фаза поглощения (приземления). Силы, возникающие при приземлении, в основном больше, чем при отталкивании, и обычно становятся причиной травматизации. Поэтому перед тем, как использовать программы, содержащие плиометрические упражнения, требуется убедиться в способности юных спортсменов переносить силы, возникающие при приземлении (то есть первая задача – это обучение технике приземления). Предпосылкой к развитию тренировочной программы с использованием плиометрических упражнений будет тот факт, что спортсмены технически подготовлены и имеют адекватную эксцентрическую силу, чтобы поддерживать баланс и контролировать положение нижних конечностей при приземлении. Список упражнений, который приведен ниже, может быть использован для оценки техники приземления перед тем, как начинать использовать плиометрические программы тренировок. Любое количество упражнений может быть выбрано из представленного списка для определения владения техническими навыками. Тренер может либо оценивать техническое выполнение в реальном времени, либо использовать видеонализ. Если

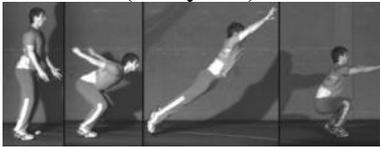
потребуется, тренер может добавлять корректирующие упражнения в тренировочную программу для улучшения каких-либо технических ограничений, которые впоследствии могут предрасполагать к повреждениям во время выполнения плиометрических упражнений.

Список упражнений:

- Прыжки ного/голеностоп – приземление на две ноги;
- Приседание и выпрыгивание вверх с неглубоким приземлением на две ноги;
- Приседание и выпрыгивание вверх с глубоким приземлением;
- Один шаг вперед и/или один шаг назад + приседание и выпрыгивание вверх с неглубоким приземлением;
- Два-три шага вперед и/или назад + приседание и выпрыгивание вверх с неглубоким приземлением;
- Один шаг + приседание и выпрыгивание вверх с поворотом на 90 или 180 градусов в воздухе, и неглубокое приземление;
- Два-три шага вперед и/или назад + приседание и выпрыгивание вверх с поворотом на 90 или 180 градусов в воздухе, и не глубокое приземление.

Следует заметить, что эти же самые упражнения могут быть изменены и использованы с теми же усложнениями, но для оценки движения и приземления на одну ногу. Также можно использовать движения, которые создают боковые силы воздействия в противопоставление вышеописанным программам, так как они ориентированы на вертикальные и горизонтальные воздействия сил.

Таблица, которая может быть использована для распределения различных уровней интенсивности плиометрических упражнений

Интенсивность 1	Не структурированная игра	Уровень 1 Основные двигательные навыки 	Минимальная эксцентрическая нагрузка
Интенсивность 2	Низкая структура	Уровень 2 Низкоинтенсивные плиометрические упражнения Запрыгивание на возвышение/прыжок в длину (с паузой)  	Низкая эксцентрическая нагрузка
Интенсивность 3	Умеренная структурированность	Уровень 3 Средняя интенсивность плиометрических упражнений Многоскоки с двух ног,	Умеренная эксцентрическая нагрузка

		<p>прыжки вверх</p> 	
Интенсивность 4	Умеренно-высокая структурированность	<p>Уровень 4 Средняя интенсивность плиометрических упражнений Прыжки на возвышение, прыжки через барьеры</p> 	Умеренно-высокая эксцентрическая нагрузка
Интенсивность 5	Высокая структурированность	<p>Уровень 5 Высокая интенсивность Многоскоки (многоскоки на одной ноге)</p> 	Умеренно-высокая эксцентрическая нагрузка
Интенсивность 6	Высокая структурированность и специфичность для спорта	<p>Уровень 6 Высокая интенсивность Выпрыгивание из глубины</p> 	Высокая эксцентрическая нагрузка

Краткое резюме

Силы, возникающие во время приземления, обычно больше, чем те, что возникают во время отталкивания, и поэтому создают больший потенциал к возникновению травмы, в связи с чем техника приземления и эксцентрические силы должны быть в центре внимания на раннем этапе тренировок юных спортсменов. Оценка движений при отталкивании и приземлении должна сопровождать весь период развития тренировочного процесса.

Объем и интенсивность

Объем в плиометрических упражнениях определяется количеством контактов с землей, выполненных в упражнении, тогда как интенсивность связана с количеством эксцентрического напряжения, возникающего в мышечно-сухожильном аппарате во время данного упражнения. Из-

за больших требований, предъявляемых плиометрическими упражнениями к нервной системе, крайне важно, чтобы дети постепенно знакомилась с упражнениями с более высокой интенсивностью воздействия. В дополнение к этому, использование принципа последовательности, вероятно, позволит тренеру быть уверенным в том, что акцент остается на качестве движения (например, корректная техника приземления и баланс) и уже после этого на коротком времени контакта с землей, рекрутировании большого количества двигательных единиц, стимуляции большой скорости нарастания усилия и использование стретч-рефлекса.

Важно понимать, что плиометрику не следует рассматривать как единственную тренировочную сущность, а скорее как один из элементов, вносящих вклад в обеспечение физической подготовки юных спортсменов. Поэтому пока юные спортсмены могут приобретать большое количество контактов с землей во время свободных игр или специальных тренировок (по выбранному виду спорта), тренерам по ОФП следует воздерживаться от перегрузки этих спортсменов чрезмерным количеством контактов с землей во время тренировочных занятий. Поэтому, чтобы совершенствовать спортивный результат и предотвращать травмы среди юных спортсменов, может иметь смысл внесение меньшего количества плиометрических упражнений в тренировочные занятия, чем их избыток.

Общий объем тренировок, посвященных плиометрике, будет сильно зависеть от интенсивности выбранных упражнений (основываясь на эксцентрической нагрузке), а также от того, как давно юные спортсмены выполняют определенные двигательные действия. И хотя объем плиометрических упражнений довольно просто контролировать, интенсивность сложно поддается измерению, потому что без использования дорогостоящего оборудования эксцентрическую нагрузку сложно определить количественно. Однако практикующие специалисты могут применять «показатель интенсивности» плиометрических упражнений, где плиометрические упражнения распределены по категориям, основываясь на эксцентрических требованиях этих упражнений к мышечно-сухожильному аппарату (см. таблицу интенсивности плиометрических упражнений).

Интенсивность воздействия может быть умножена на количество контактов с землей в упражнении, давая тем самым общий объем нагрузки. Например:

Прыжки пого: $(3 \times 10) \times 2 = 60$ у.е.,

где 3 – кол-во подходов,

10 – кол-во прыжков в подходе,

2 – интенсивность (согласно таблице).

Или выпрыгивание из глубины: $(3 \times 5) \times 6 = 90$ у.е.

Хотя использование этих показателей (уровня интенсивности) не имеет сильной эмпирической доказательной базы, оно все же может служить простым способом в попытке подсчитать различную эксцентрическую нагрузку, которой обладают различные плиометрические упражнения и избегать ситуаций, при которых рекомендации основываются на не достаточно обоснованном объеме (например, количестве контактов стоп с землей).

Для неопытного ребенка, находящегося на этапе до полового созревания, рекомендуется умеренный объем низкоинтенсивных упражнений – от 6 до 10. Используя широкий спектр разнообразных упражнений, ребенок подвергается ряду стимулов, задача которых подготовить его к последующим специфическим воздействиям. И хотя в этом возрастном периоде тренировочная среда основана на развлечении и получении удовольствия от процесса, тем не менее одной из ключевых целей тренировочной программы должно быть развитие эффективной техники приземления после прыжков. Такая техника будет в себя включать:

- приземление на стопу,
- поддержание тройного сгибания при приземлении – голеностоп, коленный, тазобедренный суставы (т.н. «мягкие колени»),
- нейтральное положение поясничного отдела позвоночника,

- координацию верхних и нижних конечностей.



Эти элементы должны развиваться в приятной среде, чтобы поддерживать интерес и энтузиазм занимающихся, что требует от тренера проявления своих знаний и воображения. По мере того, как дети приобретают больше опыта и улучшают технику выполнения движений, тренеры могут повышать интенсивность упражнений в рамках тренировочных программ с соответствующим снижением тренировочного объема. Следует также отслеживать скорость полового созревания, потому что в периоды стремительного роста могут возникать предпосылки к снижению технических навыков у спортсменов, а также увеличение риска мышечных и суставных болей, связанных с фактом интенсивного роста.

Важно заметить, что ранее определенное количество повторений в упражнении не всегда отражает реальную производительность юного спортсмена. Если во время выполнения упражнения фиксируется увеличение времени контакта с землей или снижается высота прыжка, в таком случае следует сказать ребенку, чтобы он закончил выполнение данного подхода, что позволит определить индивидуальное количество повторений для каждого занимающегося. Замечено, что дети могут быстро восстанавливаться после выполнения повторений умеренной интенсивности при работе с внешним сопротивлением, однако для плиометрических упражнений требуется больший период восстановления, чтобы быть уверенным в полном восстановлении нервной системы для максимизации достигаемых результатов, а также снижении риска травматизации.

Время восстановления следует выбирать следующее: 1-3 минуты между подходами.

На время отдыха будет влиять интенсивность выбранных плиометрических упражнений (например, медленные, с низким ударным воздействием, такие как запрыгивание на коробку, могут требовать 1 минуту отдыха между подходами, тогда как быстрые, с высоким ударным воздействием, например, выпрыгивание из глубины, может требовать 2-3 минуты восстановления между подходами).

Частота занятий

Частота тренировок, как и объем с интенсивностью, будет зависеть от тренировочного статуса и спортивной среды, в которой находятся юные спортсмены. Например, юные гимнасты могут тренироваться до 15-25 часов в неделю с затратой большого количества времени на плиометрическую активность каждый день в течение недели. Однако для нетренированного ребенка предполагается, что использование плиометрических упражнений два раза в неделю будет подходящим выбором из-за необходимости эффективного восстановления после полученной эксцентрической нагрузки и возможного повреждения мышц. Доказано, что использование двух плиометрических тренировок в неделю создает эффективные тренировочные стимулы для улучшения показателей реактивной силы, жесткости мышечно-сухожильного аппарата у детей в периоде до полового созревания и среди подростков. По ходу того, как ребенок развивается и вступает в подростковый период, частота плиометрических тренировок должна последовательно увеличиваться, однако из-за высоких требований к нервно-мышечной системе маловероятно, что даже опытные молодые спортсмены смогут выполнять больше трех-четырех тренировочных занятий в микроцикле.

Чем руководствоваться тренеру при выборе нагрузки

Неопытные молодые спортсмены, демонстрирующие низкий уровень технического мастерства, на этапе освоения техники должны использовать плиометрические упражнения с низкой интенсивностью с целью повысить техническую подготовленность перед тем, как начнут использовать нагрузки с большей интенсивностью, объемом и/или частотой. По мере повышения мастерства, тренировочного опыта и полового созревания внимание в плиометрических тренировках может постепенно смещаться в сторону высокоинтенсивных плиометрических упражнений.

Пример программы для обучения прыжкам

Этап 1. Освоение прыжка и приземления

Возраст: дети до полового созревания, ранний этап полового созревания, спортсмен с низким уровнем технического мастерства.

Уровень подготовленности: низкий.

Задача: формирование правильной техники отталкивания и приземления после прыжка.

Средства:

1. Запрыгивание на тумбу с фиксацией положения:

3 подхода x 8 повторений x 60 сек. отдых между подходами



2. Спрыгивание и фиксация положения:

3 подхода x 6 повторений x 60 сек. отдых между подходами



3. Прыжок в длину с паузой:

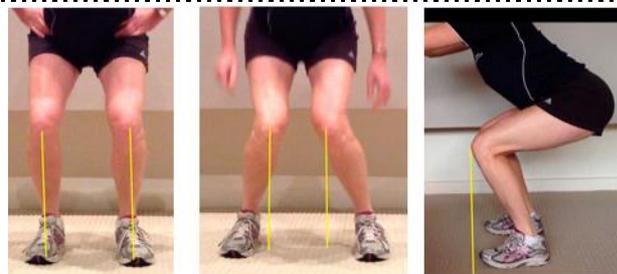
3 подхода x 6 повторений x 60 сек. отдых между подходами



4. Прыжки вперед-назад-вправо-влево с паузой
3 подхода x 4 повторения x 60 сек. отдых
между подходами



Контроль за положением колен



Нейтральное положение спины

