

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТР СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ  
СБОРНЫХ КОМАНД РОССИИ»

Единый отраслевой аналитический центр

*Для ограниченного пользования*

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОДГОТОВКЕ КЕРЛИНГИСТА ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

*Сборник информационных материалов*

Рекомендовано к изданию методической комиссией  
при Экспертном совете по вопросам организации  
подготовки и участия спортивных сборных команд  
Российской Федерации в Олимпийских играх  
Минспорттуризма Российской Федерации

Москва 2011

Сборник информационных материалов подготовлен на основании материалов НИИР, выполненной Всероссийским научно-исследовательским институтом физической культуры и спорта в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Минспорттуризма России на 2011 год

*Редакционная коллегия ФБГУ «Центр спортивной подготовки сборных команд России»:*

А.М. Кравцов (главный редактор), А.Г. Абалян,  
С.П. Евсеев, Е.Б. Мякинченко, Т.Г. Фомиченко,  
С.Л. Хоронюк, М.П. Шестаков (зам. главного редактора),  
Ю.Н. Шилин (ответственный секретарь)

Современные подходы в подготовке керлингиста высокой квалификации: Сборник информационных материалов. – М.: ТВТ Дивизион, 2011. – 64 с.

ISBN 978-5-98724-099-1

Информационные материалы содержат описание особенностей использования различных средств и методов подготовки спортсменов высокой квалификации к ответственным международным соревнованиям.

Сборник предназначен для тренеров и спортсменов сборных команд, а также специалистов различных научных направлений принимающих участие в подготовке спортсменов высокой квалификации занимающихся керлингом.

**УДК 796.92**

**ISBN 978-5-98724-099-1**

© Минспорттуризм России, 2011  
© Оформление, ТВТ Дивизион, 2011

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВРЕМЕНИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КАМНЯ В КЕРЛИНГЕ .....	4
ТРЕНИРОВКА МЫШЕЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РУК В КЕРЛИНГЕ .....	9
МЕХАНИЗМ ВРАЩЕНИЯ КАМНЯ ДЛЯ КЕРЛИНГА НА ПОВЕРХНОСТИ ЛЬДА .....	18
ПЕРИОДЕЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ОЛИМПИЙСКОЙ СБОРНОЙ КОМАНДЫ КАНАДЫ ПО КЕРЛИНГУ .....	27
ПРОГРАММА LTAD – РАЗВИТИЕ КЕРЛИНГА В КАНАДЕ .....	41

# АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВРЕМЕНИ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КАМНЯ В КЕРЛИНГЕ

*Дерек Киви, Трэси Ауид*

*Университет Лейкхед, Онтарио, Канада (2010)*

Одним из основных элементов в керлинге является движение камня до цели. В итоге, камень должен прийти в дом в определенной позиции или столкнуться с другим камнем, с целью вывести противника из игры. Камень должен быть выпущен для решения конкретных задач, поэтому спортсмены пытаются доставить его в определенном направлении с соответствующей скоростью (Bradley, 2009; Buckingame, Marmo И et al, 2006). Таким образом, доставка камня должна иметь правильное сочетание скорости и направления.

Для оказания помощи спортсменам при выполнении броска камня, фиксируют различные временные интервалы, с тем, чтобы оценить скорость перемещение камня и место его остановки. Это включает регистрацию времени, необходимого для перемещения камня на конкретных участках, например, как он движется по льду и пересекает фиксированные линии на игровой площадке. Эти данные помогут определить, нужно ли свиповать скольжение камня в целях изменения траектории или скорости его движения (Behm, 2007). Один из основных замеров определяет промежуток времени от задней линии до ближайшей hogline, второй – время скольжения между ближней hogline и дальней hogline (Рис.1). Спортсмены могут определить эти временные характеристики движения камня во время соревнований с помощью секундомера.



Задняя линия: ближняя хог линия, задняя хог линия

Рисунок 1. Временные интервалы, измеряемые в керлинге

Спортсмены всех уровней используют эти временные параметры для оценки качества льда. Тем не менее, нет соответствующих исследований, результаты которых определили бы, насколько эти временные параметры влияют на точность и эффективность действий игроков. Дополнительно, сейчас неизвестно возможно ли, используя временные параметры оценивать качество подготовки спортсменов. Тем не менее, задачей данного исследования является определение временных интервалов с целью оценки общего смещения камня. Кроме этого проведены сравнения временных характеристик движения камня при игре квалифицированных спортсменов и новичков.

## Организация исследования

Шестнадцать игроков в керлинг приняли участие в эксперименте (восемь квалифицированных спортсменов и восемь новичков). Квалифицированные спортсмены (средний возраст 27,3 года, спортивный стаж 17,3 года) играли в Главной лиге и тренировались более двух раз в неделю. В группу входили спортсмены, принимавшие участие в национальных и международных соревнованиях. В группу новичков входили спортсмены среднего возраста 33,3 года и спортивным стажем 2,9 года, они играли в различных клубных командах и тренировались по одному разу в неделю. Этические моменты были соблюдены, согласно правилам Университета Лейкхед.

Спортсмены должны были выполнить шестнадцать попыток восемь draw и восемь quard. Draw броски должны были остановиться в доме, а quard – перед ним. Броски осуществлялись в соответствии со жребием. Измерение временных отрезков осуществлялось с помощью электронной системы (Drazer, Utah). Одно из таких измерений включало регистрацию времени движения камня от задней линии до ближайшей hogline, второе – время скольжения между ближней hogline и дальней hogline. Измерялась точность окончательной остановки камня с помощью рулетки.

Данные измерялись на одном месте, но в различные дни и при различном качестве льда, поэтому было невозможно определить влияние качества льда на результат и создать, таким образом, для всех участников равные условия при различных внешних обстоятельс-

твах. Для сравнения результативности попыток использовался корреляционный анализ (Пирсон).

### Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлены результаты исследований, характеризующие временные и скоростные показатели движения камня при выполнении бросков draw и quard. Броски для достижения положения quard были короче, поскольку камень останавливался до дома, но они имели большую дистанцию от старта до первой hogline, медленную начальную скорость и более длительный период скольжения между hogline. Другие броски draw с целью достижения позиции в доме продолжались дольше. Таким образом, анализируются временные характеристики движения камня между задней линией и первой hogline, а также остальные временные параметры.

Таблица 1. Временные и скоростные показатели перемещения камня

Параметры	Quard		Draw	
	Min	Max	Min	Max
Время (задняя линия – 1hogline) (сек)	3.44	4.11	3.38	3.83
Скорость выпуска (м/сек)	1.89	2.22	2.0	2.33
Время (hoglin-hogline) (сек)	14.00	18.49	11.42	14.35

Результаты корреляционного анализа между группами спортсменов представлены в таблице 2. Все значения  $r$  статистически значимы за исключением трех параметров. Для начинающих спортсменов результаты корреляционного анализа более вариабельны. Некоторые начинающие спортсмены показывали результаты такие же, как и квалифицированные атлеты, однако такие результаты показывали не все из них.

Надежный выпуск снаряда должен быть целью для всех спортсменов – игроков в керлинг, как для опытных, так и для новичков. При наличии способности выпускать снаряд именно в том направлении и с соответствующей скоростью можно добиться хороших результа-

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа

Корреляция	Квалифицированные		Новички	
	Min	Max	Min	Max
Время (задняя линия – 1hogline)– Средняя скорость выпуска	-0.85a	-0.95 a	-0.46	-0.93 a
Время (задняя линия – 1hogline)– Время (hoglin-hogline)	0.90 a	0.95 a	0.70 a	0.93 a
Скорость выпуска – Время (hoglin-hogline)	-0.85 a	-0.96 a	-0.41	-0.97 a
Время (задняя линия – 1hogline)– Остановка камня	-0.87 a	-0.94 a	-0.66 a	-0.94 a
Скорость выпуска – Остановка каменя	0.89 a	0.98 a	0.23	0.96 a
Время (hoglin-hogline) – Останов- ка камня	-0.93 a	-0.99 a	-0.89 a	-0.98 a

<sup>a</sup>  $P < 0.05$

тов в соревнованиях. Результаты корреляционного анализа определяют статистическую значимость взаимосвязей между временными параметрами и окончательным расположением камня у квалифицированных спортсменов. Эти спортсмены демонстрируют высокий уровень стабильности и способности корректировать свои действия при изменении условий при повторных попытках. Новички в свою очередь иногда тоже демонстрируют такие качества, но не всегда. В исследовании отмечаются три взаимосвязи, которые статистически недостоверны. Это предполагает, что новички имеют затруднения при выпуске снаряда и коррекции его скорости в различных попытках. Важно отметить, что корреляция времени движения камня между hog линиями и местом его остановки статистически значима для обеих групп. Таким образом, время прохождения камня между hog линиями может быть информативным показателем для спортсменов любой квалификации.

## Заключение

Полученные результаты показывают, что исследуемые временные и скоростные характеристики движения камня могут быть весьма информативными показателями для определения точного места его остановки, но для новичков такие измерения не всегда корректны. Важным фактором для успешного выступления спортсменов любого уровня является стабильность выброса камня.

## Литература

1. Behm, D. (2007). Periodized training program of the Canadian Olympic curling team. *Strength and Conditioning Journal*, 29(3), 24-31.
2. Bradley, J.L. (2009). The sports science of curling: a practical review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 495-500.
3. Buckingham, M.P., Marmo, B.A. & Blackford, J.R. (2006). Design and use of an instrumented curling brush. *Proceedings for the Institution of Mechanical Engineers, Part L. Journal of Materials: Design and Application*, 220(4), 199-205.

## ТРЕНИРОВКА МЫШЕЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РУК В КЕРЛИНГЕ

---

*Сюй Шуи Шен1, У Юэ Бинь2, Ли Хун Вэй3*

## Введение

Керлинг – это вид спорта, требующий от спортсмена технической и умственной подготовки <sup>(1)</sup>, в котором главенствующую роль играет техника, напрямую влияющая на точность <sup>(2)</sup>; тактика и техника играют ключевую роль <sup>(3)</sup>; хорошая техника и тактика – это залог успеха <sup>(4)</sup>. Поскольку техника броска камня напрямую влияет на результат игры, все инструкторы считают, что обучение технике броска камня является очень важным моментом в данном виде спорта <sup>(5)</sup>. Основным технико-тактическим действием в керлинге является бросок камня, точность броска – ключ к победе, а мышечная чувствительность рук спортсмена – самый главный фактор точности броска. На тренировках или на соревнованиях спортсмены часто говорят слово «чувствительность»; понятие чувствительности является абстрактным, однако оно имеет совершенно конкретный смысл. Он становится понятным благодаря тренировкам и соревнованиям, и сегодня команды каждой страны уже обращают на этот фактор большое внимание; именно он является главным в работе спортсмена и определяет основное содержание тренировки.

---

1. Военно-спортивная кафедра Харбинского инженерного университета, Хэйлунцзян, Харбин 150001;

2. Факультет зимних видов спорта Харбинского института физической культуры, Хэйлунцзян, Харбин 150001

## **Правила тренировки мышечной чувствительности рук в керлинге**

### **Пошаговая тренировка**

От простого к сложному, «правило пошаговой тренировки» – это основное правило тренировок <sup>(6-7)</sup>; отрабатывая технику броска камня, спортсмен одновременно должен уметь «чувствовать» снаряд.

### **Формирование навыков и повышение уровня тренированности**

Методы тренировки мышечной чувствительности рук различны – и все они направлены на совершенствование мышечной чувствительности рук спортсмена. Тренер должен проводить тренировку по плану, используя определенную систему для формирования и совершенствования необходимых навыков, поставив перед собой четкую цель (например, что тренировать, как тренировать, какой недостаток исправить). Тренер также должен ставить перед спортсменом реально достижимые промежуточные цели и напоминать важность результата каждой тренировки.

### **Комбинации движений**

При достижении определенного уровня мышечной чувствительности рук спортсмена, инструктор должен объединять тренировку мышечной чувствительности рук с выполнением других необходимых элементов техники. Например, можно проводить тренировки направленные на отработку различных техник выполнения бросков – именно так инструктор может проверить уровень подготовленности спортсмена. Это, свою очередь, послужит основой планирования следующей тренировки.

### **Проявление интереса к тренировке**

Общепринятым при обучении является использование метода проведения конкурсов и игрового метода <sup>(7)</sup>. В процессе обучения

тренеру целесообразно группировать спортсменов по уровню подготовленности; с помощью интересных конкурсов и игр с группами можно добиться хороших результатов.

На тренировках часто применяется «метод наглядности» <sup>(8)</sup>; также необходимо использовать различные конкурсы – так спортсмены получают практические знания и непосредственный опыт, что может напрямую повлиять на повышение уровня мышечной чувствительности рук спортсмена и одновременно повысить интерес к тренировке.

### **Целесообразность и систематичность обучения**

«Мышечная чувствительность рук» – это способность «чувствовать» камень, поэтому необходимо составлять четкий план тренировок <sup>(9)</sup>. Не следует выполнять упражнения для повышения мышечной чувствительности рук в конце тренировки. Когда спортсмен устал, чувствительность каждого органа чувств заметно снижается, при этом результат тренировки положительным не будет. «Мышечная чувствительность рук» тренируется постепенно, хорошей мышечной чувствительности рук можно добиться только при длительных, научно обоснованных, планомерных, поэтапных и систематических тренировках.

### **Методы тренировки мышечной чувствительности рук**

#### **Умение расслабить мышцы**

Расслабление мышц является основным фактором успешного броска камня <sup>(10)</sup>. В момент броска камня спортсменом окончание сенсорного нерва, иннервирующего мышечные волокна и сухожилия, стимулирует движение мышц, этот сигнал проходит через нервную систему и доходит до кинестетических клеток головного мозга; после анализа и суммирования данных, спортсмен чувствует состояние каждой мышцы тела при броске. Например, если спортсмен при применении техники броска камня ослабит кисти рук и вовремя выпустит камень из рук, он будет попадать в заданную зону; наоборот, если кисти и руки будут напряжены, камень может не по-

пасть или уйти с заданной траектории. Вышеприведенная ситуация, которая происходит из-за излишнего напряжения, говорит о том, что техника броска камня еще далека от совершенства.

#### ***Метод тренировки техники выполнения броска камня***

Прежде всего, надо решить вопрос, связанный с выбором способа удерживания камня для конкретного спортсмена; при его решении нужно учитывать особенности спортсмена, индивидуальные различия, а также обращать внимание на формирование собственного индивидуального стиля выполнения технических действий. Тренер должен внимательно наблюдать за спортсменом на тренировках и соревнованиях, вовремя узнавать о «способности спортсмена чувствовать камень», тренировать технику удерживания камня, чтобы игрок чувствовал самое удобное положение удерживания камня, и основываясь на этом, проводить повторные тренировки для закрепления выбранного положения, закреплять и формировать нужную мягкость удерживания – и таким образом повышать качество выпуска камня.

#### ***Умение расслабить мышцы перед броском камня***

Мысленное представление – это способность спортсмена использовать свое воображение для просчета траектории броска. Мысленное представление позволяет керлингисту осознанно активно идеомоторно повторять движения, которые он представляет – это помогает формировать и совершенствовать динамический стереотип правильного движения, способствует ускоренной выработке навыков движения и углубленному его запоминанию <sup>(11)</sup>. Расслабление мышц рук перед выпуском камня играет важную роль, способствует улучшению координации движения, помогает выполнить стабильное скольжение от положения скользящей ноги. Исходя из этого, нужно обязательно отрабатывать технику броска, находить удобное положение центра тяжести и добиваться естественности и мягкости выполняемых движений.

При помощи мысленного представления каждого нюанса движения спортсмен просчитывает траекторию броска. Как следствие этого действия, руки перед броском камня приобретают нужное для броска положение. В результате многократного повторения мыслен-

ных упражнений, направленных на идеомоторное воспроизведение броска спортсмен учится расслаблять мышцы рук перед его выполнением – так формируется устойчивая техника броска камня.

#### ***Выпуск камня из руки***

Техника броска камня в керлинге – это система непрерывных движений; расслабление мышц после броска и выпуск камня из руки важны для тренировки мышечной чувствительности. Освоить эти техники нетрудно – во время броска нужно занять устойчивое положение; движения должны быть слаженными, без излишнего напряжения – все это полезно для тренировки мышечной чувствительности при броске.

Правильное удерживание камня значительно влияет на технику броска. Выпуск камня из руки должен происходить на расстоянии 1 метра до линии броска. Необходимо точно знать, когда выпускать камень из руки, чтобы ручка не могла раньше положенного времени выскользнуть из рук. При правильной траектории движения камень не должен заходить за линию выпуска, после выпуска камня рука должна находиться в положении пожатия.

### **Факторы, влияющие на мышечную чувствительность рук спортсмена**

#### ***Тренировка гибкости в керлинге***

Гибкость (по мнению авторов) – это способность суставов человека двигаться в разном направлении и способность растяжения мышц, связок и других мягких тканей <sup>(12)</sup>. К гибкости относятся обычная (общая) гибкость и специальная гибкость; чем лучше гибкость, тем более расслабленными, красивыми и слаженными являются движения спортсмена. При обычной гибкости человека каждый сустав, например плечевой, коленный или тазобедренный и т.д., имеют свой предел растяжения <sup>(13)</sup>. Гибкость спортсмена напрямую влияет на технику броска керлингового камня, и, следовательно, на чувствительность мышц.

У керлингистов часто встречается такая проблема: при броске камня проявляется хорошая гибкость одной стороны тела, а у дру-

гой она — плохая. Поэтому спортсмен должен тренировать гибкость всего тела. Можно делать это по методу статического растяжения: колени раздвигаются на ширину плеч, сгибаются под прямым углом, затем спортсмен слегка приподнимается на ногах, после этого нужно опускать верхнюю часть тела вниз для растяжки; колени сгибаются под углом 90°, нога тянется со стороны тазобедренного сустава, спина поддерживается в прямом положении, растяжка продолжается в течение 60 секунд, затем следует проделать те же движения с другой ногой, для каждой ноги движения следует повторять 3 раза. Мефи<sup>(14)</sup> предложил метод растягивания мышц тела до предела, по этому методу мышцы естественно растягиваются в свободном состоянии, такая растяжка способствует наибольшему растяжению мышц. В тренировках по керлингу можно моделировать движение броска на земле, и на основе стандартного движения повышать степень подвижности в тазобедренных суставах.

#### ***Тренировка направленная «на изменение центра тяжести тела»***

Центр тяжести — это точка, на которую действует сумма сил тяжести всех элементов человеческого тела<sup>(15)</sup>. От того, освоил ли спортсмен правильное перемещение центра тяжести, напрямую зависит эффективность выполнения движения тела при броске камня. Применение методов рассказа и показа (наглядности и объяснения)<sup>(16-17)</sup> дает спортсмену знание о принципах и методических приемах, использование которых может помочь научиться наиболее рационально менять положение центра тяжести тела игрока. Для облегчения обучения нужно использовать различные видеозаписи разучиваемого движения, также выполнять серии подводящих и основных упражнений. Необходимо довести разучиваемое движение до уровня прочного навыка.

#### ***Тренировка правильного положения тела при броске***

При движении тела центральная нервная система непрерывно корректирует натяжение мышц в различных его частях, чтобы спортсмен мог совершать разнообразные движения, сохраняя или изменяя при этом положение других частей тела — этот рефлекс называется рефлексом положения<sup>(18)</sup>. Чтобы выработать правильное положение

тела, инструктор должен для начала показать правильное движение, и четко объяснить, что в нем является правильным. В процессе тренировки он должен постоянно наблюдать за положением тела спортсмена, исправлять ошибки, остерегаться формирования неправильного положения тела, а также стимулировать спортсмена сохранять правильное положение тела во время броска.

#### ***Субъективные факторы, влияющие на мышечную чувствительность рук***

На чувствительность рук спортсмена влияют многие субъективные факторы. Одни из них непреодолимые, например шероховатость основания камня, окружающая температура площадки керлинга, однородность и гладкость льда — ко всем этим факторам нужно приспособиться и оперативно менять чувствительность спортсмена. Для этого нужно организовать подготовку спортсменов таким образом, чтобы они принимали участие в соревнованиях, проводимых в различных условиях. Нужно вдохновлять спортсмена на участие в соревнованиях различного ранга и с различной степенью ответственности для него.

Хорошая чувствительность формируется не за один день, нужно тренировать ее с детства в различных условиях, помогать спортсмену «запоминать» изменение чувствительности под влиянием субъективных факторов и уменьшать их негативное влияние до минимума.

### **Заключение**

Тренируя мышечную чувствительность рук спортсмена разными методами, нужно формировать гибкость, умение правильно перемещать центр тяжести тела и сохранять наиболее рациональное положение тела в зависимости от ситуации. Все это значительно влияет на чувствительность и эффективность техники броска камня. Рекомендуемые тренировки на чувствительность надо начинать с детства, обеспечивая продолжительность и качество тренировок.



## Литература

1. Тань Вэй Дун. Проблемы развития китайского керлинга [J]. Зимние виды спорта, 2003(2):53-55.
2. Су Хе. Обзор чемпионатов по керлингу 2005-2006 годов [J]. Зимние виды спорта, 2006(6):49-50.
3. Тань Вэй Дун, Ван Юй. Обзор четырнадцатого женского чемпионата по керлингу стран АТР [J]. Зимние виды спорта, 2004 (10):15-19.
4. Тань Вэй Дун, Ли Сюэ Цзинь, Ван Бин Юй. Анализ возможностей китайской женской команды по керлингу на Зимних олимпийских играх [J]. Зимние виды спорта, 2007, 29 (6):34-42.
5. Ван Ке, Фен Вэй. Анализ техники выпуска камня в керлинге [J]. Зимние виды спорта, 2006(2):39-41.
6. Сун Ли, Дай Жуй Фэн. Основные правила планирования обучения молодых конькобежцев [J]. Зимние виды спорта, 2006 (3):3-4.
7. Хуан Юй Тао, Дин Хун Цзюнь. Исследование специальных силовых особенностей и методов обучения керлингистов [J]. Зимние виды спорта, 2009, 31(3):26-29.
8. Ши Сяо Дун. Применение метода указания на ошибки в физическом воспитании студентов университетов [J]. Газета Хубэйского радио- и телеуниверситета, 2008, 28(2):131-132.
9. Люй Тянь Чжун, Сюй Ли. Как тренер должен планировать тренировки [J]. Газета Тяньцзиньского института физической культуры, 1999, 14(3):64-65.
10. Дэн Сян Цянь. Тренировка мышечной чувствительности рук в настольном теннисе [J]. Газета Хунаньского налогового института, 2004, 179110:53-54.
11. Хуан Цзя Лянь. Применения метода мысленного представления в обучении баскетболу в старших учебных заведениях [J]. Физическая культура, 2009, 30(11):79-82.
12. Тянь Май Цзю. Спортивные тренировки, научный подход. [М]. Пекин: Народное издательство физической культуры, 2002(8):225-226.
13. Джан Шоуйон. Исследование тренировки на гибкость в спорте ушу [J]. Исследование нового предмета, 2008, 24(12):81-83.
14. Цзянь Ши, Чжу Дун. Гибкость, развитие гибкости – современное состояние исследований и тенденции развития – тренировки на гиб-

- кость у спортсменов боевых искусств [J]. Газета столичного физического института, 2008, 20(3):30-34.
15. Су Пинь. Биомеханика спорта [М]. Пекин: Народное издательство физической культуры, 1990:112.
16. Ма Джао Линь. Анализ влияния учителя на технику катания на коньках школьников [J]. Зимние виды спорта, 2006(3):102-103.
17. Ван Цинь. Применение демонстрации движения в обучении технике скоростного бега на коньках [J]. Зимние виды спорта, 2006(5):66-69.
18. Ден Шу Шунь, Ван Цзянь, Цяо Дэ Цай. Физиология спорта [М]. Пекин: Издательство высшего образования, 2005:98.

## МЕХАНИЗМ ВРАЩЕНИЯ КАМНЯ ДЛЯ КЕРЛИНГА НА ПОВЕРХНОСТИ ЛЬДА

---

*Нориказу МАЕНО*

В игре кёрлинг дискообразный камень передвигается по поверхности льда. Поскольку сопротивление воздуха ничтожно мало по сравнению с трением льда, его движение может быть точно рассчитано, если известны начальные условия (угловые скорости, коэффициенты трения льда). Это представляется весьма затруднительным, так как сложно определить трение между камнем и льдом, которое зависит от скорости, температуры, давления и геометрии скользящей поверхности камня, и меняется в процессе скольжения.

### **Кёрлинг и коэффициент трения льда**

В обычной игре по кёрлингу начальная скорость скольжения составляет 1-5 м/с. Хорошо известно, физическим механизмом трения о лёд в этом диапазоне скоростей является водная смазка, образующаяся за счёт плавления при трении (Петренко и Уитуорт, 1999, Маено и др., 2003; Маено и др., 2004). При скоростях выше 1см/с тонкий слой льда плавится от трения и действует как смазка (коэффициент трения составляет всего 0,01). С уменьшением скорости скольжения коэффициент трения возрастает и приближается к единице. Механизмом скольжения по льду во время остановки камня является не смазка водой, а деформация сдвига сцепления льда (Маено и Аракава, 2004), а именно сцепление льда с медленно движущимся камнем распределяется и деформируется пластически. Игра кёрлинг уникальна, потому что камень испытывает изменение коэффициента трения льда на два порядка от начала скольжения до остановки, коэффициент трения намеренно варьируется во время игры.

### **Шероховатая поверхность льда, бегущая полоса и очистка**

Поверхность льда не является плоской и состоит из большого количества выступов называемых пеллес (шероховатая поверхность льда). Шероховатая поверхность льда при опрыскивании водяными каплями превращается в плоскую ледяную поверхность. Средние размеры составляют 1-2 мм в высоту и 3-10 мм в диаметре, а плотность 2-5 на квадратный сантиметр. Камень для кёрлинга дискообразной формы из гранита, около 20 кг весом. Его дно выдолблено в центре и бегущая полоса около 13 см в диаметре около 5 мм в ширину, соприкасается со льдом. Среднее давление, оказываемое камнем на лёд, составляет примерно 0,1-0,16 МПа, но фактическое давление на каждый элемент шероховатой поверхности значительно больше. Расчёт показывает, что это давление составляет 0,4-8,1 МПа.

Этот факт приводит к двум важным выводам. Во-первых, давление снижает коэффициент трения льда (Эванс и др., 1976, Оксанен и Кенонен, 1982). Это одна из наиболее важных причин, почему камни могут скользить так гладко по поверхности льда. Во-вторых, физическим процессом скольжения камня является не только гладкое трение, но и механическая шлифовка. Шлифовка шероховатостей ледяной поверхности происходит из-за больших давлений в несколько МПа, или несколько десятков килограмм нагрузки на квадратный сантиметр поверхности. Часто подчёркивается, что шероховатая поверхность льда деформируется и сломанные и мелкие ледяные фрагменты и обломки образуются на ледяной поверхности..

Исходной целью очистки было освобождение от мусора на пути следования камня, но это должно быть рассмотрено отдельно т.к. неизбежно образуются мелкие обломки льда в бегущей полосе на шероховатой поверхности льда и кроме того коэффициентом трения льда можно управлять путём изменения температуры шероховатой поверхности льда.

### **Физические механизмы вращения**

Известно, что начальное вращение против часовой стрелки камня отклоняет его налево, а вращение по часовой стрелке отклоняет его

направо. Сила трения льда является единственной внешней силой воздействующей на камень, и отклонение или закручивание может быть обусловлено асимметрией трения лево-право при вращении. Однако, это не корректно. Так как силы трения  $FF$  в точке  $F$  (угол  $\varphi$ ) и  $FR$  в симметричной точке  $R$  на бегущей полосе одинаковы по амплитуде и имеют одинаковый угол по отношению к оси  $Y$ , но противоположный по направлению, в сумме дают чистую отрицательную силу в направлении  $Y$  и ноль сил в направлении  $X$ . Если учесть изменение коэффициента трения от скорости скольжения силы трения для  $\varphi=0$  и  $\varphi=\pi$  не сокращаются, их сумма направлена по оси  $Y$  и не может крутить камень. Простая модель «лево-правой» асимметрии не в состоянии правильно описать вращение.

Было представлено несколько моделей для объяснения вращения камня на поверхности льда.

Джонстон (1981) предположил, что механизм отклонения стекла на ровной поверхности может быть использован в случае камня для кёрлинга. Пустое стекло, вращаясь против часовой стрелки, отклоняется вправо при движении вперёд, в результате повышения давления и силы трения на фронте. В случае камня для кёрлинга, он предположил, что простое увеличение давления на фронте уменьшает силу трения  $FF$  и приводит к противоположному, чем в случае стекла, отклонению.

Однако, его модель разницы давлений не может объяснить кручение камня на льду, т.к. было подтверждено экспериментально и теоретически, что коэффициент трения льда ( $\mu$ ) уменьшается с давлением ( $p$ ) как  $\mu \sim p^{-1/3}$  (Еванс и др., 1976) или  $F \sim \mu r \sim p^{2/3}$ . Это означает, что если давление на фронте больше, чем сзади, то сила трения тоже больше,  $FF > FR$ , и камень будет крутиться в том же направлении, как и стекло. В случае стекла увеличение давления приводит к уменьшению коэффициента трения, но к увеличению силы трения.

Шегелски и др., (1996) предложили модель водяного слоя. Они отметили, что в заключительной фазе ротор движется достаточно медленно, чтобы перетянуть часть жидкой плёнки с задней части на фронтальную, в результате «мокрое трение» действует преимущественно на переднюю половину кольца. Они также предположили, что вода образуется в результате нагревания за счёт трения внешней час-

ти бегущей полосы, что приводит к соотношению сил,  $FF < FR$ , таких, что камень вращается в правильном направлении.

Они рассмотрели «объёмную воду», которая отличается от микроскопически тонкой плёнки воды, часто рассматриваемой при нагревании трением на поверхности льда. Однако, существование такой «объёмной воды» не подтверждено экспериментально. Физический механизм перемещения воды в лидирующую половину непонятен и требует более детального изучения.

В снегоочистительной модели Дени (2000) предполагается, что фрагменты льда и загрязнений, образуемых бегущей полосой переносятся и аккумулируются в передней половине, например, на левой стороне при вращении против часовой стрелки, и что коэффициент трения меньше при трении льда о лёд, чем льда о гранит. Однако, такое уменьшение коэффициента трения не было обнаружено в измерениях коэффициента трения льда о лёд (Ясутоми и др., 1999; Маено и др., 2003). Кроме того, накопление ледяного мусора в ведущей половине не обнаружено, и механизм кажется аналогичным модели водяной плёнки и непонятен.

Согласно модели «лево-правой» асимметрии предложенной Дени (1998, 1999) возникающая разница в скорости за счёт вращения создаёт асимметричную силу трения справа и слева, которая приводит к закручиванию. Однако, сила трения образованная за счёт лево-правой асимметрии не имеет компоненты в направлении  $X$ , приводящей к закручиванию, как описано выше. Предложение силы трения и адгезии справа и слева Пеннерса (2001) приводящие к действиям поворотного типа стоит рассмотреть с учётом увеличения адгезии из за спекания льда при низких скоростях скольжения (Маено и Аракава 2004).

Краткое описание предлагаемых до сих пор моделей показывает, что ни одна из них не является полной и не может объяснить, почему камень закручивается. Правильная модель должна удовлетворять следующим двум требованиям:

- а) Исходное вращение против часовой стрелки (по часовой стрелке) приводит к закручиванию камня налево (направо).
- б) Величина закручивания нечувствительна к начальной угловой скорости или полному числу оборотов.

Величина закручивания измерялась на местных ледниковых покрытиях для кёрлинга. За исключением двух неаккуратных точек, данные находятся вблизи нуля вращения. Ясно что измеренное расстояние вращения постоянно и находится между 0,7 и 1,3 м при том, что полные вращения варьировались от 0 до 12. Все модели, рассмотренные до сих пор показывают, что роторное расстояние увеличивается с увеличением вращения, что не удовлетворяет требованию (b).

### Испарительно-абразивная модель

Испарительно-абразивная модель построенная Маено (2009) учитывает две основные характеристики кёрлинга: шероховатая поверхность льда и бегущая полоса. В настоящей работе представлены лишь краткие выводы модели. Когда камень скользит по поверхности льда, шероховатая поверхность льда, находящаяся в контакте с бегущей полосой в F будет соприкасаться с R через время  $t=2\sin\varphi/V$  где V – поступательная скорость, r – радиус бегущей полосы,  $\varphi$  – угол, t – примерно от десяти до сотен миллисекунд. В точке F, тепло от трения плавит поверхность, но затем начинается испарение и температура поверхности снижается с течением времени t. При изучении электропроводности поверхности и дефектов кристаллической решётки Маено и Нишимура (1978) ставили термopару толщиной 0,1 мм на поверхность монокристалла льда и следили, когда воздух над поверхностью льда становится разреженным. Полученные результат показали, что температура поверхности сократилась более чем на градус по Цельсию за одну секунду.

В расчётах испарительного потока, J, авторы данного исследования рассмотрели два случая (диффузно-контролируемого и молекулярно-кинетического). Они пришли к заключению о том, что за короткое время втирания шероховатостей на поверхности льда лидирующей частью и соприкасаясь с задней частью, скорость диффузии водяного пара не является основным фактором для определения испарения. Согласно молекулярно-кинетической теории число сталкивающихся молекул на поверхности твёрдого тела в равновесии равно  $P(2\pi mkT)^{-1/2}$ , где P – равновесное давление пара, m – молекулярная масса, k – постоянная Больцмана, T – абсолютная температура.

Когда в равновесии число сталкивающихся молекул сравнивается с испаряющихся молекул, это даёт максимум.

В результате дальнейших вычислений был сделан вывод, что температура шероховатой поверхности льда при соприкосновении с лидирующей бегущей полосой уменьшается за счёт испарения на 0,5-10C для скорости скольжения 1-4 м/с.

В расчётах авторы предполагали, что температура TF шероховатой поверхности в точке F в момент трения лидирующей бегущей полосой равна средней температуре поверхности льда. Тепло, вырабатываемое в течение непродолжительного трения лидирующей части, в течение примерно нескольких миллисекунд, может расплавить толщину льда не более 160 нм. Тонкий слой воды служит источником для испарения, но, кажется, не сильно меняет температуру тела льда. В заключение было установлено, что коэффициент трения льда задней части бегущей полосы выше чем передней, а величина зависит от скорости скольжения, температуры и давления водяного пара (или влажности).

Следует заметить, что коэффициент трения  $\mu R$  больше  $\mu F$  в каждой соответствующей точке. В результате чистая боковая сила трения на задней половине воздействует на центр тяжести камня приводит к закручиванию т.к. образуется перпендикулярная к скорости скольжения компонента.

Существует ещё один механизм, который делает отношение  $\mu R/\mu F$  больше единицы, который относится к механической шлифовке шероховатой поверхности льда. Как уже упоминалось ранее, шероховатая поверхность льда деформируется и ломается под действием большого давления 0,4-8,1МПа, оказываемого скользящим камнем. Ледяные фрагменты и загрязнения образованные лидирующей бегущей полосой встречают заднюю полосу, и выступают в качестве препятствия или сопротивления движению. Механическое движение сложно и случайно, но разумно предположить, что оно приводит к увеличению  $\mu R$  что приводит к закручиванию.

Ледяной мусор и другие препятствия ледяного покрова могут быть удалены очисткой, но задняя бегущая полоса не может избежать загрязнений, образованных лидирующей полосой. Таким образом, можно утверждать, что мусор является ещё одной важной силой трения, приводящей к закручиванию.

## Выводы

Шероховатая поверхность льда и бегущая полоса являются весьма значимыми факторами в кёрлинге. Они приводят к увеличению силы оказываемой на лёд, в результате ведет к уменьшению коэффициента трения льда. Кроме того, они усиливают эффект вращения камня и выметание, и они производят ледяной мусор и дают тонкие эффекты движения камня.

Модель разницы давлений, модель водного слоя и снегоочистительная модель не являются совершенными и содержат некоторые физически необоснованные дефекты. Они не могут объяснить независимость расстояния кручения от угловой скорости.

Испарительно-шлифовальная модель основана на двух положениях: коэффициент трения задней половины больше, чем передней из-за испарения происходящего на шероховатой поверхности льда, и ледяной мусор образованный передней частью бегущей полосы механически взаимодействует с задней. Модель можно кратко изложить следующим образом:

- A)  $\mu R$  больше, чем  $\mu F$  за счёт процессов трения, испарения и охлаждения шероховатой поверхности льда.
- B) Отношение  $\mu R/\mu F$  является функцией скорости скольжения, температуры, влажности и размеров бегущей полосы.
- C) Отношение  $\mu R/\mu F$  не зависит от угловой скорости, т.о. величина закручивания не зависит от полного числа оборотов.
- D) Асимметрия ( $\mu R$  больше  $\mu F$ ) увеличивается за счёт механического взаимодействия ледяного мусора образованного шлифовкой, но взаимодействие случайно и трудно оценивается.
- E) Существует возможность искусственного варьирования скольжения и закручивания камня.

В итоге были выполнены некоторые измерения с попытками подтвердить изменение температуры камней за счёт трения и испарения. Термопары 0,1 мм в диаметре были установлены вблизи поверхности льда и были измерены температурные изменения, но точных и значимых результатов не было получено. Было высказано мнение, что такие измерения невозможны, так как толщина растопленного трением льда не более 100 нм.

Авторы данной научной работы считают, что для организации и проведения дальнейших более точных и детальных исследований необходимо использование более совершенной измерительной аппаратуры основанной на новых технологиях.

## Литература

1. Delaney L.J., Houston R.W. and Eagleton L.C. (1964): The rate of vaporization of water and ice. (Скорость испарения воды и льда) Chem. Engineering Science, 19, 105-114.
2. Denny M. (1998): Curling rock dynamics. (Динамика вращения ротора) Can.J.Phys., 76, 295-304.
3. Denny M. (1999): Reply to comment on: Curling rock dynamics – The motion of a curling rock: inertial vs. no inertial reference frame. (Динамика вращения ротора – Движение вращающегося ротора: инерциальная против неинерциальной системы отсчёта) Can. J. Phys., 77, 923-926.
4. Denny M. (2000): Curling rock dynamics: Towards a realistic model. (Динамика вращения ротора – на пути к реалистичной модели) Can. J. Phys., 80, 1005-1014.
5. Evans D.C.B., Nye J.F. and Cheeseman K.J. (1976): The kinetic friction of ice. (Кинетическое трение льда) Proc. R. Soc. London, A347, 493-512.
6. Jensen E.T. and Shegelski M.R.A. (2004): The motion of curling rocks: Experimental investigation and semi-phenomenological description. (Движение вращающегося ротора: Экспериментальное исследование и полу-феноменологическое описание) Can. J. Phys., 82, 791-809.
7. Johnston J.W. (1981): The dynamics of a curling stone. (Динамика вращающегося камня) Can. Aeronautics and Space J., 27 (2), 144-161.
8. Maeno N. (2004): Koori-no-Kagaku (Ice Science). Hokkaido University Press. 234pp.
9. Maeno N. (2009): Mechanism of curling stone to curl-Evaporation-abrasion model. (Механизм вращения камня для кёрлинга – Испарительно-шлифовальная модель) Summaries of JSSI & JSSE Conference on Snow and Ice Research-2009/Sapporo, p. 219.
10. Maeno N. and Arakawa M. (2004): Adhesion shear theory of ice friction at low sliding velocities, combined with ice sintering. (Теория адгезии сдвига

## ПЕРИОДЕЗАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОЙ ПРОГРАММЫ ОЛИМПИЙСКОЙ СБОРНОЙ КОМАНДЫ КАНАДЫ ПО КЕРЛИНГУ

---

*Давид Г. Бехм*

*Университет Ньюфандленда, Ст.Джогс, Ньюфаунленд, Канада*

- трения льда при низких скоростях скольжения, в сочетании со спеканием льда) *J. Applied Phys.*, 95 (1), 134-139.
11. Maeno N. and Nishimura H. (1978): The electrical properties of ice surfaces. (Электрические свойства поверхности льда) *J. Glaciology*, 21 (85), 193-205.
  12. Maeno N., Arakawa M., Yasutome A., Mizukami N. and Kanazawa S. (2003): Ice-ice friction measurements, and water lubrication and adhesion-shear mechanism. (Измерения трения лёд-лёд, и водная смазка и механизм адгезивного сдвига) *Can. J. Phys.*, 81, 241-249.
  13. Oksanen P. and Keinonen J. (1982): The mechanism of friction of ice. (Механизм трения льда) *Wear* 78, 315-324.
  14. Penner A.R. (2001): The physics of sliding cylinders and curling rocks. (Физика скользящих цилиндров и вращающихся роторов) *Am. J. Phys.*, 69 (3), 332-339.
  15. Petrenko V.F. and Whitworth R.W. (1999): *Physics of Ice*. (Физика льда) Oxford University Press. 373pp.
  16. Shegelski M.R.A., Niebergal R. and Walton M.A. (1996): The motion of a curling rock. (Движение вращающегося ротора) *Can. J. Phys.*, 74, 663-670.
  17. Yasutome A., Arakawa M. and Maeno N. (1999): Measurements of ice-ice friction coefficients. (Измерения коэффициентов трения лёд-лёд) *Seppyo*, 61 (6), 437-443.

Силовая и аэробная тренировки в керлинге зачастую игнорируются большинством спортсменов, так как считается, что керлинг это «спорт точности». Поэтому интенсивных силовых и аэробных упражнений не включается в тренировочные занятия. Возникает вопрос, почему бы не включить в тренировку спортсменов упражнения, направленные на совершенствования выносливости, силы и равновесия (баланса).

Керлинг вид спорта, в котором двигают скользящий камень на расстояние в 42 метра с целью остановить его в определенном месте с точностью до миллиметра. Это возможно достигнуть только при совершенном балансе на поверхности льда. Все тренировочные занятия должны способствовать развитию точности движений, что теоретически обеспечивает успех в керлинге. Керлингист выполняет бросок (обычно это скользящее движение, но бросок является типичной терминологией этого вида спорта) 2 камней в каждом «энде» (всего 20 камней за матч).

Щетки используются для свипования перед движущимся камнем. Игрок выполняет два броска за каждый «энд» (10 «эндов» за игру) и участвует в свиповании 6 раз за «энд». Таким образом, керлингист должен активно работать (свиповать) 20 секунд в течение 60 раз в течение матча, что требует значительного уровня специальной выносливости. Стандартная длительность бросков 80 камней – 75 минут. Длительность между бросками различна (обычно от 1 до нескольких минут). Вначале броски совершаются достаточно быстро (временной интервал равен примерно 1 минуте), но затем в связи с консульта-



Рисунок 1. Скользящий шаг с резиновым амортизатором

циями интервалы (паузы) увеличиваются. Броски камня не являются существенной нагрузкой, основное, что влияет на последующую точность бросков это утомление в результате свипования.

Канадская олимпийская команда по керлингу в 2006 году ввела в подготовительный сезон специализированную программу, которая должна была обеспечить ей успех на Олимпиаде.

### Физиологическое обоснование тренировочной программы

Возникающее утомление негативно отражается на силовых показателях (4, 8-10), равновесии (24), контроле двигательных действий (24), координации в момент броска (17), уровне навыка выполняемых двигательных действий (20), иннервации стопы (18), амплитуде движений (14) и других факторах.

Движения свипования могут быть различными по интенсивности и продолжаться от 15 до 20 секунд, их выполнение требует определенного уровня выносливости. Таким образом, спортсмен, обладающий более высоким уровнем физичес-



Рисунок 2. Свипование с сопротивлением



Рисунок 3. «Изометрическое выполнение шага» с отягощением



Рисунок 4. «Изометрическое упражнение» для плечевого пояса

кой выносливости способен в большей степени осуществлять контроль движений и обладать большей точностью в течение всего соревнования.

Соревнование в керлинге проводится на льду, при этом спортсмены носят обувь со скользящей подошвой. Минимальное трение требует соблюдение хорошего баланса. Без соответствующего уровня равновесия центр тяжести спортсмена перемещается в различных направлениях, снижая эффективность выполнения движения. Во многих исследованиях показано снижение силовых показателей в условиях

нестабильного положения спортсмена (5). Электромиографический анализ показывает, что пропорция работающих мышц в силовых упражнениях соответствует стабильному положению тела (2). Таким образом, можно считать, что спортсмены, обладающие лучшим равновесием будут выполнять бросок в наиболее стабильном положении, что обеспечит большую точность броска.

При действии в нестабильных положениях (отсутствие устойчивого равновесия тела) спортсмены вынуждены излишне напрягаться. Carpenter et al (13) определили, что излишнее мышечное напряжение, как правило, приводит к нестабильности. Аналогично Adkin et al., сообщают, что если спортсмену угрожает возможность падения, точность движений снижается. Спортсмены, у которых мышцы находятся в излишне напряженном состоянии, также ухудшают результативность действий. Неконтролируемо возрастающая активность мышц антагонистов вызывает жесткость суставов (23,25) и нарушение координации двигательных действий.

Таким образом, необходимо отметить, что программа должна ставить своей задачей улучшение равновесия, что окажет позитивное влияние на силовые характеристики, координацию и уверенность. Эти факторы оказывают значительное влияние на результативность выступления спортсменов в керлинге. В подтверждении этой гипотезы Yaggi and Campbell (28) сообщают о существенном улучшении достижений в некоторых тестах (например, челночный бег и контроль положения тела) после 4 недель тренировочных упражнений с большим мячом (BOSU – Both Sides Up).

Существует несколько способов бросков камня. Олимпийская команда Канады использует способ без подъема камня во время обратного хода, в то время как команда Финляндии поднимает камень в момент обратного хода. Оба способа широко применяются во всем мире. Согласно правилам соревнований вес камня не должен превышать 19,96 кг (44 фунта). Если используется способ с подъемом камня, то вес в примерно 20 кг должен быть поднят 20 раз в течение матча, что естественно, вызовет мышечное утомление. В момент броска спортсмен должен управлять направлением движения, а также вращением и скоростью перемещения 20-ти кг камня. Естественно, что для спортсмена с более высокими силовыми характеристиками эти манипуляции будут выполняться более успешно.

Сильное и стабильное тело (тело спортсмена, находящееся в состоянии устойчивого равновесия) является мощной основой для поворота при броске камня. Двадцатикилограммовый камень движется не точно в направлении последующего скольжения, что вызывает нарушение баланса и стабильности. Сильная верхняя часть тела позволяет компенсировать нестабильные действия в результате поперечного движения камня.

### Программа тренировки

На основании физиологических закономерностей в первую очередь предполагается совершенствовать баланс, выносливость и силу верхней части тела, в то время как на общую силовую подготовку необходимо обращать меньшее внимание. В то время как упражнения на совершенствование баланса выполняются ежедневно, то уп-



*Рисунок 5. Подъем груза с вращением грифа*



*Рисунок 6. «Статическое упражнение» у стены*

ражнения на развитие силовых показателей и выносливости комбинируются с ними в определенной последовательности. Поскольку нестабильное положение снижает потенциал силовых возможностей, необходимо выполнять силовые упражнения в стабильном и нестабильном положении.

Спортсмены начинают с общей силовой подготовки и упражнений на выносливость (в начале подготовительного периода) и постепенно включаются более специфические упражнения (в фазе специально подготовительного этапа). Аэробная работа и интервальная тренировка также включаются с целью улучшения восстановительных процессов в перерывах матча. Упражнения, направленные на совершенствование чувства равновесия и устойчивости рекомендуется выполнять ежедневно. В то время как силовые упражнения, направленные на развитие туловища выполняются 3-4 раза в неделю.

Обычно упражнения демонстрируются спортсменам до начала тренировочного занятия.



## Силовая подготовка

Программа силовой подготовки представлена в таблице 1.

Таблица 1. Программа силовой подготовки олимпийской команды Канады по керлингу

Программа силовой подготовки микроцикл 1*	
Упражнение	Серий/повторений
Упражнение на плечевой пояс, сидя на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Жим лежа на swiss ball	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Повороты на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Вращение рук над головой на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Вращение грифа от штанги внутрь	2 серии 10 повторений
Вращение грифа от штанги наружу	2 серии 10 повторений
Шаги вперед	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Шаги в сторону	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Программа силовой подготовки микроцикл 2*	
Упражнение	Серий/повторений
Сгибание и разгибание туловища на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Сгибание и разгибание туловища, лежа на животе на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Наклоны туловища, сидя на BOSU	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Повороты с наклоном	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений
Вращение грифа от штанги внутрь	2 серии 10 повторений
Вращение грифа от штанги наружу	2 серии 10 повторений
Приседания	1 серия для разминки, 3 серии 8-12 повторений

Специальные упражнения (Рисунки 1-6)**	
Упражнение	Серий/повторений
Скользкий шаг	3 серии от 15 до 20 повторений
Свивование с сопротивлением	3 серии от 30 до 45 секунд
Изометрические шаги с отягощением	2 серии до отказа вес 5 кг в каждой руке
Изометрическое сгибание рук	2 серии до отказа вес 5 кг в каждой руке
Вращение грифа от штанги внутрь	2 серии по 45-60 секунд
Вращение грифа от штанги наружу	2 серии по 45-60 секунд
Упражнение у стены	2 серии по 45-60 секунд

\* Интервалы отдыха 1 минута. Мяч BOSU имеет плоскую поверхность с одной стороны и выпуклую с другой. Можно использовать обе стороны.  
\*\* Интервалы отдыха при развитии выносливости длятся 30 секунд

## Развитие выносливости

### Аэробная работа

Длительный бег, езда на велосипеде или плавание.

## Интервальная тренировка

30 секунд выполнения упражнений с высокой интенсивностью (примерно 70-80% от максимума) интервалы отдыха сокращаются от 1 минуты до 30 секунд. Примеры упражнений:

- Спринт на дорожке;
- Спринт на корте;
- Упражнение на велоэргометре;
- Силовые выпады вперед;
- Силовые выпады в сторону;
- Свивование.

## Развитие равновесия (баланса)

Развитие равновесия должно выполняться ежедневно. Выполнять 2 серии по 30 секунд каждая.

- Качающаяся доска, глаза открыты;
- Качающаяся доска, глаза закрыты;
- Очень узкая доска, глаза открыты;
- Очень узкая доска, глаза закрыты;
- Шаг вперед с постановкой ноги на подвижную опору, глаза открыты;
- Шаг вперед с постановкой ноги на подвижную опору, глаза закрыты.

Таблица 2. Подготовительный период, май

Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
8	9 sm1	10 ab*, ct	11 ct	12 sm1	13 ab*,ct	14 ct
15	16 ct	17 sm2	18 ab*,ct	19 ct	20 sm2	21 ab*,ct
22	23 ct	24 sm1	25 ab*,ct	26 sm1	27 ab*,ct	28 sm1
29 ct	30 sm2	31 ab*,ct				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• длительность 20-30 минут</li> <li>• sm1 – силовой микроцикл 1, sm2 – силовой микроцикл 2, ab – аэробная работа, ct – работа на осанку</li> </ul>						

Таблица 3. Основной подготовительный период, июнь

Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
			1 sm2	2 ab*,ct	3 sm2	4
5 ct	6 sse	7 alt,st	8 sse	9 alt,st	10 sse	11 ct
12	13 sm1	14 ab*,ct	15 sm1	16 ab*,ct	17 sm1	18 ct
19	20 sm2	21 ab*,ct	22	23 ab*,ct	24 sm2	25 ct
26 sse	27 ab,ct	28 sse	29 ab,ct			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• длительность 30-40 минут</li> <li>• sm1 – силовой микроцикл 1, sm2 – силовой микроцикл 2, ab – аэробная работа, ct – работа на осанку, al – интервальная работа, sse – специальные упражнения</li> </ul>						

Таблица 4. Основной подготовительный период, июль

Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
					1 Национальный праздник	2 sse
3	4 ab*,ct	5	6 sm1	7	8 ab*,ct	9
10 ct	11 sse	12 ab,ct	13 sse	14 ab,ct	15 sse	16 ct
17	18 ab,ct	19 sse	20 ab,ct	21 sse	22 ab,ct	23
24 ct	25 sm2	26 ab*,ct	27 sm2	28 ab*,ct	29 sm2	30 ct
<ul style="list-style-type: none"> <li>• длительность 40-45 минут, 15-20 повторений, 30 секунд отдых</li> <li>• sm1 – силовой микроцикл 1, sm2 – силовой микроцикл 2, ab – аэробная работа, ct- работа на осанку, sse – специальные упражнения.</li> </ul>						

Таблица 5. Основной подготовительный период, август

Воскресенье	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
	1 alt,st	2	3 sse	4	5 ab*,ct	6
7 ct	8 sse	9 ab,ct	10 sse	11 ab*,ct	12 sse	13 ct
14	15 ab*,ct	16 sm1	17 ab,ct	18 sm1	19 ab*,ct	20
21 ct	22 sse	23 ab,ct	24 sse	25 ab*,ct	26 sse	27 ct
28	29 ab*,ct	30	31 sm2			

• длительность 40-45 минут, 15-20 повторений, 30 секунд отдыха  
 • sm1 – силовой микроцикл 1, sm2 – силовой микроцикл 2, ab –аэробная работа, ct – работа на осанку, sse –специальные упражнения.

### Тренировка осанки

Все упражнения на развитие силы плечевого пояса верхних конечностей выполняются, стоя на мяче, или иных снарядах, ширина доски для равновесия сужается с 2 футов до 1 фута.

- Приседания на мяче, 2 серии до утомления;
- Прогибание в спине на мяче, руки и ноги вытянуты, 2 серии до утомления;
- Лежа боком, ноги на мяче, опора на локоть 2 серии до утомления.

### Развитие гибкости

Упражнения на растяжение выполняются после каждой тренировки. Необходимо уделять внимание выполнению упражнения «шаги вперед с головой опущенной вниз». Не выполнять стретчинг до начала упражнений направленных на развитие силы и баланса (6,7,27).

### Переходный период

Упражнения для улучшения гибкости и баланса выполняются каждый день (таблица 2-5).

### Соревновательный период

Команда должна выполнять силовой комплекс 1 или 2 не менее одного раза каждую неделю для поддержки уровня силы и выносливости (19). Поскольку спортсмены заняты в соревнованиях на льду, специальная работа выполняется во время выступлений. Аэробная работа выполняется два раза в неделю. Упражнения на осанку выполняются после аэробной работы. Упражнения на гибкость и баланс выполняются ежедневно. Поскольку соревнования занимают 5 дней, плюс время на переезд, расписание тренировок должно иметь гибкий характер.

### Тестирование

Тестирование проводится до начала подготовительного сезона, а затем каждые 2 месяца. Проводится 3 теста на выносливость. Выносливость плечевого пояса верхних конечностей определяется количеством отжиманий со скоростью одно отжимание в секунду. Подъем отягощения и упражнение у стены выполняется в соответствии с разработкой Канадской Ассоциации здоровья и физической активности.

Тест на равновесие проводится на специальном приспособлении (7). Подвижная доска имеет ширину 49 см и располагается в 5 см от пола. Спортсмен должен балансировать, находясь на доске в течение 30 секунд. Проводится 3 попытки с интервалом отдыха в 1 минуту. Фиксируется количество касаний пола.

### Заключение

Керлинг – вид спорта, в котором решающее значение имеет точность выполнения движений, требования же к силе, выносливости предъявляются в меньшей степени. Однако работа над этими качествами должна быть представлена в общей программе подготовки. Свипование требует развития определенного уровня выносливости,

а бросок камня требует хорошего равновесия и координации. Развитие силы будет способствовать тому, что спортсмен будет затрачивать относительно меньше энергии при броске камня.

Представленная программа периодизации тренировки направлена на совершенствование силы, равновесия (баланса), гибкости и выносливости. Хорошая физическая подготовленность позволит сократить время восстановления и повысить эффективность выполняемых двигательных действий во время броска камня.

### Литература

1. ADKIN, A.L., J.S. FRANK, M.G. CARPENTER, AND G.W. PEYSAR. Fear of falling modifies anticipatory postural control. *Exper. Brain Res.* 143:160–170. 2002.
2. ANDERSON, K., AND D. BEHM. Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability. *J. Strength Cond. Res.* 18:637–640. 2004.
3. ANDERSON, K., AND D.G. BEHM. The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Med.* 35:43–53. 2005.
4. BEHM, D.G. Force maintenance with submaximal fatiguing contractions. *Can. J. Appl. Physiol.* 29:274–290. 2004.
5. BEHM, D.G., K. ANDERSON, AND R.S. CURNEW. Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J. Strength Cond. Res.* 16:416–422. 2002.
6. BEHM, D.G., A. BAMBURY, F. CAHILL, AND K. POWER. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36:1397–1402. 2004.
7. BEHM, D.G., D.C. BUTTON, AND J.C. BUTT. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can. J. Appl. Physiol.* 26:261–272. 2001.
8. BEHM, D.G., AND D.M. ST-PIERRE. Effects of fatigue duration and muscle type on voluntary and evoked contractile properties. *J. Appl. Physiol.* 82:1654–1661. 1997.
9. BEHM, D.G., AND D.M. ST-PIERRE. Fatigue characteristics following ankle fractures. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29:1115–1123. 1997.

10. BEHM, D.G., AND D.M.M. ST-PIERRE. Fatigue mechanisms in trained and untrained plantar flexors. *J. Strength Cond. Res.* 12:166–172. 1998.
11. BURKE, R.E. Motor unit properties and selective involvement in movement. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 3:31–81. 1975.
12. CANADIAN SOCIETY FOR EXERCISE PHYSIOLOGY. *The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach* (3rd ed.). Ottawa, Ontario: Health Canada Publisher, 2003. pp. 741–742.
13. CARPENTER, M.G., J.G. FRANK, C.P. SILCHER, AND G.W. PEYSAR. The influence of postural threat on the control of upright stance. *Exp. Brain Res.* 138:210–218. 2001.
14. COTE, J.N., P.A. MATHIEUR, M.F. LEVIN, AND A.G. FELDMAN. Movement reorganization to compensate for fatigue during sawing. *Exper. Brain Res.* 146:394–398. 2002.
15. DE LUCA, C.J., AND B. MAMBRITO. Voluntary control of motor units in human antagonist muscles: Coactivation and reciprocal activation. *J. Neurophysiol.* 58:525–542. 1987.
16. ENOKA, R.M. Morphological features and activation patterns of motor units. *J. Clin. Neurophysiol.* 12:538–559. 195.
17. FORESTIER, N., AND V. NOUGIER. The effects of muscular fatigue on the coordination of a multijoint movement in human. *Neurosci. Letters* 252:187–190. 1998.
18. FORESTIER, N., N. TEASDALE, AND V. NOUGIER. Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Med. Sci. Sport Exerc.* 34:117–122. 2002.
19. GRAVES, J.E., M.L. POLLOCK, S.H. LEGGETT, R.W. BRAITH, D.M. CARPENTER, AND L.E. BISHOP. Effect of reduced training frequency on muscular strength. *Int. J. Sports Med.* 9:316–319. 1988.
20. HAGBARTH, K.E., L.G. BONGIOVANNI, AND M. NORDIN. Reduced servo-control of fatigued human finger extensor and flexor muscles. *J. Physiol.* 485: 865–872. 1995.
21. HENNEMAN, E., H.P. CLAMANN, J.D. GILLIES, AND R.D. SKINNER. Rank order of motoneurons within a pool: Law of combination. *J. Neurophysiol.* 37:1338–1348. 1974.
22. HENNEMAN, E., AND L.M. MENDELL. Functional organization of motoneuron pool and its inputs. *J. Neurophysiol.* 52:423–507. 1980.

23. HOGAN, N. Adaptive control of mechanical impedance by coactivation of antagonist muscles. *Int. Elec. Eng. J.* 29:681–690. 1984.
24. JOHNSTON, R.B., M.E. HOWARD, P.W. CAWLEY, AND G.M. LOSSE. Effect of lower extremity muscular fatigue on motor control performance. *Med. Sci. Sport Exerc.* 30:1703–1707. 1998.
25. KARST, G.M., AND Z. HASAN. Antagonist muscle activity during human forearm movements under varying kinematic and loading conditions. *Exper. Brain Res.* 67:391–401. 1987.
26. MARSDEN, C.D., J.A. OBESO, AND J.C. ROTHWELL. The function of the antagonist muscle during fast limb movements in man. *J. Physiol.* 335:1–13. 1983.
27. POWER, K., D. BEHM, F. CAHILL, M. CARROLL, AND W. YOUNG. An acute bout of static stretching: Effects on force and jumping performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36:1389–1396. 2004.
28. YAGGIE, J.A., AND B.M. CAMPBELL. Effects of balance training on selected skills. *J. Strength Cond. Res.* 20: 422–428. 2006.

## **ПРОГРАММА LTAD – РАЗВИТИЕ КЕРЛИНГА В КАНАДЕ**

---

### **Необходимость разработки программы развития керлинга в Канаде**

Керлинг старейший вид спорта, который имеет прекрасные традиции как в плане выступлений на соревнованиях, так и в оздоровительных программах. Керлинг привлекает в спорт любителей соревноваться или просто проводить время с оздоровительными целями. Такое положение требует систематических исследований для расширения программы участия жителей в соревнованиях по керлингу. Повышение конкуренции на международной арене требует расширения научных исследований с целью более успешного выступления команд Канады.

Многолетняя программа развития керлинга в Канаде (LTAD) определяет оптимальные тренировочные, соревновательные и восстановительные мероприятия для атлетов всех возрастов. Выделяются два пути развития керлинга: совершенствование системы подготовки спортсменов высокого класса и расширение круга любителей керлинга, тренирующихся с оздоровительной целью.

*Модель LTAD позволяет реализовать эти две задачи, представляя возможности для проведения эффективной подготовки спортсменов высокого класса и простых любителей спорта.*

Модель LTAD позволяет также тренерам реализовывать программы подготовки спортсменов в любом возрасте. Программа также информирует молодых спортсменов и родителей об основных концепциях тренировки в раннем возрасте и спортивном пути от игры на замерзшем пруде до самых высоких спортивных успехов.

*Канада занимает лидирующее положение в мире по керлингу. Однако тренеры и спортсмены хотят постоянно совершенствоваться, чтобы удерживать свои лидирующие позиции.*

Модель LTAD свидетельствует о том, что спорт в Канаде развивается в интернациональном направлении, а также то, что приток молодежи в спорт увеличивается.

*В документе анализируются основные направления долговременного совершенствования спортсменов. Программа LTAD является руководством для работы всех систем, вовлеченных в подготовку спортсменов.*

### **Преимущество и эффект действия программы LTAD**

1. Развитие спортсменов в возрастном аспекте и совершенствование тренировочных программ.
  - Тренировочные и соревновательные программы соответствуют половому признаку;
  - Подготовка носит долговременный характер;
  - Биологический возраст является основной для применения программ начальной подготовки;
  - Система соревнований соответствует характеру развития молодых спортсменов;
  - Спортсмены тренируются и выступают в соревнованиях, соблюдая оптимальное соотношение тренировочных и соревновательных нагрузок.
2. Работа тренера регламентирована во всех возрастных категориях.
  - Правильные и научно обоснованные методы развития физических качеств;
  - Основное направление тренировочных воздействий соотносится с возрастными особенностями молодых атлетов;
  - Производится плановый поиск талантливых атлетов;
  - Подготовка тренеров должна соответствовать уровню подготовленности спортсменов.
3. Родители должны быть информированы об основных принципах и важности программы LTAD.
4. В программу включены основные направления работы с инвалидами.
5. Планирование и оценка должны быть представлены на всех уровнях тренировки и соревнований.

- В программе определено соответствие школьных и клубных программ, а также системы подготовки элитных атлетов;
  - Керлинг относительно возрастной вид спорта, поэтому в программе учитываются проблемы завершения спортивной карьеры в соответствующее время;
  - Спортсмены должны показывать наивысшие достижения на международных соревнованиях;
  - Должна осуществляться сбалансированная программа тренировок и соревнований;
  - Для возрастных спортсменов (приступивших к тренировкам, в более позднем возрасте) разработаны специальные профилактические программы;
  - Спортсмены должны реализовать свой генетический потенциал.
6. Физическая активность сопутствует всем желающим вести активный образ жизни, для спортсменов же необходимы программы для достижения успеха в соревнованиях.
- Программа LTAD обеспечивает безболезненный переход от высокоинтенсивной спортивной жизни к просто активному образу жизни.

### **10 основных факторов, представленных в программе LTAD**

Разработано 10 основных факторов, влияющих на развитие спортсменов.

#### ***1. Общая физическая подготовка на основе получения удовольствия***

Основные физические качества развиваются в детском возрасте в тренировках с использованием различных игр. Общая физическая подготовка продолжается на основе развития полученных навыков. Бег, прыжки, метания, упражнения на координацию являются основой для всех видов спорта.

Основные физические качества являются основой спортивного образования. В керлинге основными физическими качествами являются координация движений, равновесие (баланс), сила, тактические навыки.

Важным моментом в развитии детей является то, что они должны повысить свой физический потенциал до «возрастного скачка». Те,

кто не достиг нормального уровня физического развития в детском возрасте, будут иметь проблемы на дальнейших этапах спортивного совершенствования.

## **2. Специализация**

Керлинг – спорт позднего начала тренировок. Спортсмены начинают специальную подготовку в керлинге в возрасте 12-15 лет для того, чтобы достигнуть хороших результатов на международном уровне. Это не значит, что юные спортсмены должны специально выжидать установленного возраста начала тренировок в керлинге. Если молодые атлеты достигли хорошего развития за счет подготовки в других видах спорта, они могут раньше приступать к тренировкам и соревнованиям в керлинге.

## **3. Возраст спортивного совершенствования**

Программа LTAD учитывает биологический возраст спортсмена и его соответствие физическому развитию. Начала скачка физического развития является критическим для начального этапа подготовки спортсменов, что отмечается в программе LTAD.

## **4. Способность к перенесению тренировочных нагрузок**

Для достижения максимального потенциала спортсмены должны выполнить значительную тренировочную программу. Для этого необходимо быть уверенным, что спортсмены способны адаптироваться к большим объемам тренировочной работы, что позволить тренерам составлять оптимальные программы подготовки. В керлинге при достижении спортсменами своего генетического потенциала можно предлагать максимальные тренировочные нагрузки.

## **5. Общая подготовленность спортсмена**

Программа LTAD сфокусирована на общем развитии атлета, что подразумевает его физическое, умственное, нравственное и эмоциональное развитие. Совершенствование спортсмена сопровождается развитием его этических взглядов, соблюдения правила «Fair play», становлением характера.

## **6. Периодизация**

Периодизация предполагает соответствие тренировочных и соревновательных программ современным научным разработкам. Результат должен быть запланирован, с учетом оптимального соотношения тренировочных нагрузок и процессов восстановления.

## **7. Планирование календаря**

Оптимальное планирование календаря соревнований для всех возрастов спортсменов является наиболее важным. В ранних возрастных группах тренировки важнее соревнований. В старшем возрасте предпочтение отдается соревнованиям.

В керлинге проводится множество соревнований, но при составлении соревновательного плана необходимо быть уверенным, что участие в соревнованиях возможно только при соответствующем уровне функциональной подготовленности.

## **8. Правило 10 лет**

Научные исследования свидетельствуют о том, что требуется минимум 10 лет или 10 000 тренировочных часов для достижения результата мирового уровня.

## **9. Система организации тренировок и соревнований**

Программа LTAD учитывает различие в системах подготовки школьного, клубного, национального спорта и программ оздоровительного спорта.

Участники команд в керлинге могут тренироваться в условиях социального центра, клуба, школы и в других центрах подготовки. Для всех учреждений существует общая система подготовки для возрастных групп, с тем, чтобы исключить возможность потери талантливых спортсменов.

## **10. Совершенствование системы**

Программа LTAD основанная на современных научных разработках, как в области теории и методики тренировки, так и в области материально технического обеспечения постоянно совершенствуются, с тем, чтобы соответствовать современным требованиям.

## **Стадии спортивного совершенствования**

### **1. Активный старт**

Мальчики девочки 0-6 лет

### **2. Основа физического развития**

Мальчики 6-9 лет, девочки 6-8 лет

### **3. Учиться тренироваться**

Мальчики 9-12 лет, девочки 8-11 лет

#### **4. Тренироваться для тренировки**

Юноши 12-16 лет, девушки 11-15 лет

#### **5. Тренироваться для соревнований**

Юноши 16-23 года, девушки 15-21

#### **6. Тренироваться для победы**

Мужчины 19 >, женщины 18>

#### **7. Активный образ жизни**

Начинается в любом возрасте

Первые четыре стадии и соответствующий возраст характерен для видов спорта с поздним началом тренировок. Для различных видов спорта возрастные рамки варьируются.

#### **Активный старт**

Мальчики, девочки 0-6 лет;

Игры и физическая активность ежедневно;

Физическое развитие, приобретение разнообразных навыков;

Бег, прыжки, метания, ловля предметов и другие движения – должны выполняться правильно;

Некоторая организованная физическая активность;

Безопасность;

Физическая активность комбинируется с гимнастическими упражнениями и плаванием;

Ежедневная физическая активность

#### **Основа физического развития**

Мальчики 6-9 лет, девочки 6-8 лет;

Общая физическая подготовка на основе игр;

Умственное, психологическое развитие;

Совершенствование равновесия (баланса), координации и быстроты;

Азбука легкой атлетики: бег, прыжки, метания;

Силовые упражнения с собственным весом;

Этика спорта;

Поиски талантов;

Нет периодизации, но хорошо структурируемые программы;

Ежедневная физическая активность.

#### **Учиться тренироваться**

Мальчики 9-12 лет, девочки 8-11 лет

Общая физическая подготовка на основе различных видах спорта;

Умственное, психологическое развитие;

Силовые упражнения с легкими весами;

Изучение вспомогательных упражнений;

Поиск талантов;

Однопиковая или двухпиковая периодизация;

Специфические тренировки 3 раза в неделю. Участие в других видах спорта 3 раза в неделю.

#### **Тренироваться для тренировки**

Юноши 12-16 лет, девушки 11-15 лет;

Общая физическая подготовка на основе специализированных требований вида спорта;

Совершенствование психологической подготовки;

Специальная силовая подготовка с включением специальных силовых упражнений;

Однопиковая или двухпиковая периодизация;

Специфические тренировки 4-5 раз в неделю;

Соревнования клубного и районного уровня.

#### **Тренироваться для соревнований**

Юноши 16-23 года, девушки 15-21;

Специальная подготовка;

Приобретение соревновательного опыта;

Однопиковая или двухпиковая периодизация;

Соревнования районного и национального уровня.

#### **Тренироваться для победы**

Мужчины 19 >, женщины 18>;

Все атрибуты современной системы подготовки и выступления на соревнованиях;

Соревнования районного, национального и международного уровня.



### **Активный образ жизни**

Начинается и продолжается в любом возрасте;

Физическая активность с использованием разнообразных средств физической подготовки;

Врачебная консультация.

### **Десятилетний период подготовки и спортивный результат**

После десяти лет предварительной подготовки сформированы основные физические качества, что позволяет приступать к реализации годового тренировочного плана. Основные физические качества – выносливость, сила, быстрота, гибкость, равновесие (баланс) развиты в процессе предварительной подготовки, но существуют определенные слабые места, которые требуют постоянной коррекции.

Наступает период индивидуальной подготовки на основании генетических особенностей каждого спортсмена. Научные исследования показывают, что реакция организма юных спортсменов на нагрузку различна в разные периоды взросления. Некоторые дети показывают «потенциал возможных достижений» уже в возрасте 11 лет, в то время как другие могут полностью раскрывать свои будущие возможности только к 15-16 годам. Соответственно необходим индивидуальный подход к каждому юному атлету на начальном периоде спортивного становления.

Существуют определенные возрастные периоды, в которые наиболее эффективно развиваются различные физические качества.

#### **1. Выносливость**

Тренировка для развития выносливости становится наиболее эффективной в начале «пика бурного роста» юного спортсмена. Необходимо сосредоточить внимание на совершенствовании аэробных возможностей. По мере замедления их развития вводить интервальные анаэробные тренировки.

Хорошо подготовленные спортсмены в плане развития аэробной и анаэробной лактатной систем способны выполнять свипование на максимальном уровне и восстанавливаться за короткий период времени.

Хорошо подготовленные спортсмены способны соревноваться в 8-10 «эндах» и в двух – трех играх в течение дня за один соревновательный цикл, длящийся 4-10 дней.

#### **2. Сила**

Два наиболее благоприятных периода для развития силы у девочек: сразу же после прохождения «пика роста» и при наступлении менструального периода. У мальчиков благоприятный период наступает спустя 12-18 месяцев после «пика интенсивного роста». Совершенствование силового компонента является обязательным средством, позволяющим снизить возможность получения травм. Сила является решающим компонентом мощности, которая необходима при броске камня и выполнении интенсивного свипования.

#### **3. Быстрота**

Существуют два благоприятных периода для развития быстроты. Для девочек первый благоприятный период находится в интервале 6-8 лет, второй период – в интервале 11-13 лет. У мальчиков первый благоприятный период находится в возрасте 7-9 лет, а второй – в возрасте 13-16 лет. В первый благоприятный период совершенствуется анаэробная алактатная мощность (работа в интервале до 5 секунд), в этом случае тренировки фокусируются на совершенствовании координации и быстроты. Во втором благоприятном периоде совершенствуется анаэробный лактатный механизм (работа длительностью в интервале 15-20 секунд), в этом случае проводятся тренировочные занятия, направленные на совершенствование этого механизма энергообеспечения.

#### **4. Развитие навыков**

Юноши и девушки имеют один благоприятный период развития и совершенствования навыка. Для девочек этот период находится в интервале 8-11 лет, а для мальчиков 9-12 лет. В этот период юные спортсмены овладевают способностью совершенствовать свои движения. Такая способность служит основой формирования технических навыков и контроля выполнения двигательных действий в тренировочных и соревновательных условиях. Совершенствование навыков является основой всей спортивной жизни атлетов, особенно при участии в соревнованиях самого высокого ранга.

## **5. Гибкость**

Оптимальный период развития этого качества находится в возрасте 6-10 лет, как для девочек, так и для мальчиков. Однако особое внимание развитию гибкости необходимо уделять в период «скачка роста».

## **6. Структура роста и созревания**

Существует шесть фаз роста человеческого тела и связанные с ними периоды тренировки. (фаза 1 – очень быстрый рост, фаза 2 – стабильный рост, фаза 3 – быстрый рост вплоть до пика, фаза 4 – быстрое отрицательное ускорение, фаза 5 – медленное отрицательное ускорение, фаза 6 – прекращение роста). Рост спортсмена должен измеряться постоянно, чтобы выделить ту или иную фазу роста для оптимизации развития отдельных физических качеств.

## **7. Психологические качества**

Для спортсмена имеют большое значение как физические, так и психические качества. Способность развивать в определенные моменты высокий уровень концентрации и мобилизации, а в другое время вызывать почти полное психическое расслабление должна проявляться в повседневной тренировочной и соревновательной практике. Развитие определенного уровня психических качеств и свойств личности (концентрации, уверенности, мотивации и самооценки) требует разработки специфических программ связанных с индивидуальными особенностями спортсменов. По мере роста спортивного совершенствования спортсмена различные психические качества, свойства личности, черты характера и темперамента приобретают то большее, то меньшее значение (отношение к удовольствиям, беспокойность, целенаправленность, самооценка и т.д.). Правильная психологическая оценка ситуации может иметь решающее значение в соревнованиях. Психологическая подготовка охватывает все стадии спортивного совершенствования на протяжении всей спортивной карьеры спортсмена.

## **8. Социальный статус**

Спорт представляет множество возможностей и ситуаций, в которых каждый атлет может проявлять свои культурные и социальные нормы поведения. Этот процесс начинается на уровне своего места жительства и расширяется до уровня межнационального общения.

Например, спорт стирает границы этнических и национальных различий. При планировании процесса тренировок, периодов восстановления и переездов необходимо уделять внимание изучению истории, географии, архитектуры, литературы и других видов искусства. Таким образом, спортсмены не должны замыкаться только в сфере соревнований и отелем проживания.

Социализация спорта должна включать совершенствование собственной спортивной субкультуры, где спортсмены, тренеры и родители должны проводить агитацию против проявления насилия и хулиганства среди болельщиков. Этика отношений должна быть активно внедрена в практику тренировки и соревнований на всех уровнях спортивного совершенствования.

В общем, социальная активность должна быть неременным атрибутом совершенствования каждого человека и спортсмена.

## **9. Питание**

Правильное питание является залогом здоровья и хорошей спортивной формы спортсмена. Этот компонент подготовки должен обеспечивать выполнение высоких тренировочных нагрузок и оптимального восстановления. Правильный распорядок дня, сон, водно-питьевой режим и восстановление должны учитываться в планах подготовки спортсменов любого уровня. При составлении оптимального рациона питания спортсменов, тренеры и родители должны учитывать характер, объем и интенсивность тренировочных и соревновательных нагрузок. Утомление может возникать вследствие физических, умственных и эмоциональных нагрузок, которые должны учитываться постоянно, иначе возможно проявление состояния перетренировки.

## **10. Учеба, карьера – семья/друзья**

При составлении тренировочной программы необходимо учитывать требования учреждений, в которых обучаются спортсмены. Школьные и институтские программы обучения должны обязательно приниматься во внимание при разработке программ подготовки спортсменов. Особенно это касается периодов экзаменационных сессий и иных важных мероприятий.

Психологический стресс может быть следствием повседневных событий, таких как экзамены, отношения в классе, влияние друзей, а также увеличением объема и интенсивности тренировочных нагрузок.

Негативное влияние школьных и институтских спортивных программ должно быть минимизировано, при помощи общения тренеров. Все факторы должны быть сбалансированы с помощью взаимодействия родителей и тренера.

Эти факторы должны учитываться в процессе спортивной деятельности спортсменов на всех этапах их спортивной карьеры.

### Схема многолетней подготовки спортсменов в керлинге

	Активный старт	Учиться тренироваться	Тренировка для тренировки	Тренировка для соревнований 1	Тренировка для соревнований 2	Тренировка для победы 1	Тренировка для победы 2
Программы	Учиться керлингу Клуб Школа	Клуб Школа	Клуб Школа Район Страна	Клуб Университет Район Страна	Клуб Район Страна	Клуб Район Страна	Клуб Нац. команда
Биологический возраст	Ж 6-8 М 6-9	Ж 8-11 М 9-12	Ж 11-15 М 12-16	Ж 15-17 М 16-18	18-20	21-25	26>
Спортивный стаж		1-2	1-5	5-8	8-11	11-14	14>
Поиск талантов	Клуб Школа	Школа Юниорская программа	Соревнования в школе и спорт.лагерях	Нац. универс. соревнования	Нац. соревнования	Нац. соревнования	Нац. соревнования
Основные соревнования	Игры	Различные виды спорта	Соревнования в школе и спорт.лагерях	Нац. универс. соревнования	Нац. соревнования	Нац. соревнования	Нац. соревнования
Организации		Клуб Школа	Клуб Школа	Клуб Универс	Клуб Универс	Клуб Универс	Клуб Универс
Обеспечение результата		Клуб	Клуб прог. Регион.центр Спорт школа	Клуб прог. Регион.центр Спорт школа	Клуб прог. Регион.центр Спорт школа Университет	Клуб Универс Нац. база Клуб	Клуб Универс Нац. база Клуб

## Многолетняя подготовка спортсмена

Направленность тренировки	Активный старт	Учиться тренироваться	Тренировка для тренировки	Тренировка для соревнований 1	Тренировка для соревнований 2	Тренировка для победы 1	Тренировка для победы 2
Индивидуальное	Удовольствие Обучение	Удовлетворение	Самоуверенность независимость	Оценка спорта	Спортивные цели Образование	Решение собственных проблем	Лидерство Собственные цели
Вспомогательные условия	Равные возможности Удовольствие	Смысл Интерес к соревнованиям	Компоненты тренировки: разминка, питание, водно-питьевой баланс восстановление	Соблюдение принципов тренировки	Соблюдение принципов тренировок	Специфические требования тренировки, этика	Специальная подготовка Специальный менеджмент
Планирование	Участие	Клубные школьные программы	Клубные школьные программы	Разработка тренера	Разработка тренера	Разработка тренера и консультантов	Разработка тренера и консультантов
Периодизация	Нет	2 пика	3 пика 1-3 главных пика	5 пиков 1-4 главных пика	5 пиков 1-4 главных пика	5 пиков 1-4 главных пика	1-3 главных пика
Соотношение тренировки/соревнования	Нет	1:1	2:1	3:1	3:1	4:1	4:1
Специальная подготовка	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием	Перед каждым соревнованием
Восстановление		После каждой тренировки и соревнования	После каждой тренировки и соревнования	После каждой тренировки и соревнования	После каждой тренировки и соревнования	После каждой тренировки и соревнования	После каждой тренировки и соревнования

\* Замечание: в основном периоде в фазах подготовки – «Учиться тренироваться», «Тренировка для тренировки» и «Тренировка для соревнований» – 1 и 2 соревнования могут быть в одном или двух виде спорта, в «Тренировке для победы» 1 и 2 только в избранном виде спорта.

### Активный образ жизни

- Этот период может сопутствовать любому возрасту;
- Тренировка в керлинге может быть средством активного образа жизни в любой период жизни;
- В этом периоде возможен переход в любой другой вид спорта;
- Спортсмены могут также становиться тренерами или официальными лицами.

## Многолетняя подготовка спортсмена

Тренировка 1	Активный старт 2	Учиться тренироваться 3	Тренировка для тренировки 4	Тренировка для соревнований 1 5	Тренировка для соревнований 2 6	Тренировка для победы 1 7	Тренировка для победы 2 8
Физическая подготовка	Основная подготовка Координация баланс	Специфические качества для керлинга Сила Другие виды спорта	Специфические навыки Сила со свободными весами	Специфические навыки гибкость, баланс, сила	Поддержание физической формы Специфические программы	Поддержание физической формы Специфические программы	Поддержание физической формы Индивидуальная подготовка
Питание	Здоровый образ жизни	Здоровый образ жизни родители, тренер	Усиленное внимание питанию Знакомство со спортивным питанием	Понимание и практическое использование принципов спортивного питания	Понимание и практическое использование принципов спортивного питания	Понимание и практическое использование принципов спортивного питания Проф. рекомендации	Понимание и практическое использование принципов спортивного питания Проф. рекомендации
Рост и развитие	Основные двигательные навыки	Физическое и эмоциональное развитие	Стабилизация мышечной системы	Пик силового развития	Стабилизация физического развития	Стабилизация физического развития	Стабилизация физического развития Медицинский контроль
Тактическая подготовка	Метание в цель Подсчет очков	Концепции защиты и нападения	Знание о различных методах выпуска снаряда	Знание о стиле игры и плане на игру	Знания о стратегии и тактики	Тактические варианты	Фундаментальные Тактические навыки Разнообразные планы

1	2	3	4	5	6	7	8
Техническая подготовка	Баланс на льду	Основные навыки выпуска снаряда, свипование	Развитие баланса Тренировка в свиповании	Техническая подготовка всех параметров игры Стабилизация специального физического развития	Специальные технические навыки Контроль действий Свипование Знания в судействе	Специальные технические навыки Контроль действий Свипование Знания в судействе, менеджменте	Специальные технические навыки Контроль действий Проф. знания в судействе, менеджменте
Психологическая подготовка	Игры с партнерами	Развитие в процессе упражнений	Психология игры Лидерские качества	Планирование действий	Самонализ	Принятие решений	Принятие решений
Командные действия	Отношения с партнерами	Равноправие в играх	Игра в команде Тренер-спортсмен	Роли в команде ответственность	Самодисциплина	Ответственность	Долгосрочное планирование

### Годичный план подготовки

1	Активный старт	Учиться тренироваться	Тренировка для тренировок	Тренировка для соревнований 1	Тренировка для соревнований 2	Тренировка для победы 1	Тренировка для победы 2
Май	Различные виды спорта	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду
Июнь	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду
Июль	Различные виды спорта Тренировка	1 неделя тренировочный лагерь	1 неделя тренировочный лагерь	Различные виды спорта	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду
Август	Различные виды спорта Тренировка	1 неделя тренировочный лагерь	1 неделя тренировочный лагерь	Различные виды спорта	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду
Сентябрь	Различные виды спорта	Различные виды спорта	Специальная подготовка (сп)	сп	сп	сп	сп
Октябрь	Подготовка юниоров 1 неделя	1-2 недели на льду	Игры клубные 2-3 недели на льду	Игры клубные 2-4 недели на льду	Игры клубные 2-4 недели на льду	Игры рекламные 2-4 недели на льду	Игры рекламные 2-4 недели на льду
Ноябрь	Подготовка юниоров 1 неделя	1-2 недели на льду	Игры клубные 2-3 недели на льду	Игры клубные 2-4 недели на льду	Игры клубные 2-4 недели на льду	Игры рекламные 2-4 недели на льду	Игры рекламные 2-4 недели на льду

1	2	3	4	5	6	7	8
Декабрь	Подготовка юниоров 1 неделя	1-2 недели на льду	Игры финальные 2-3 недели на льду	Игры финальные 2-4 недели на льду	Игры финальные 2-4 недели на льду	Игры финальные 2-4 недели на льду	Игры финальные 2-4 недели на льду
Январь	Рекламные игры 1 неделя	Рекламные игры 1-2 недели	Провинциальные игры 2-3 недели	Провинциальные игры 2-4 недели	Провинциальные игры 2-4 недели	Провинциальные игры 2-4 недели	Провинциальные игры 2-4 недели
Февраль	Рекламные игры 1 неделя	Рекламные игры 1-2 недели	Рекламные игры 2-3 недели	Национальные игры 2-4 недели	Национальные игры 2-4 недели	Олимпийские Национальные игры 2-4 недели	Олимпийские Национальные игры 2-4 недели
Март	Рекламные игры 1 неделя	Рекламные игры 1-2 недели	Канадские Игры 2-3 недели	Международные игры 2-4 недели	Международные игры 2-4 недели	Международные игры 2-4 недели	Международные игры 2-4 недели
Апрель	Различные виды спорта	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта Тренировка	Различные виды спорта Специальная подготовка на льду	Специальная техническая подготовка на льду	Чемпионат Специальная техническая подготовка на льду	Чемпионат Специальная техническая подготовка на льду

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*



**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ  
В ПОДГОТОВКЕ КЕРЛИНГИСТА ВЫСОКОЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ**

*Сборник информационных материалов*

Подписано в печать 25.12.2011. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура NewtonС. Печать офсетная.  
Усл.п.л. 4. Тираж 200. Заказ

ООО «ТВТ Дивизион»  
e-mail: sportbooks@mail.ru

Отпечатано в ООО «Типография «САРМА».  
г. Подольск, ул. Правды, д.30