

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Контроль тренировочных нагрузок юных хоккеистов с целью  
повышения эффективности тренировочного процесса, снижения  
травматизма, перенапряжения и перетренировки.**

**Москва 2012**

## **Оглавление**

1. Средства и методы для повышения эффективности тренировочного процесса юных хоккеистов. ....	3
2. Условия, механизмы и предикторы получения спортивной травмы юными спортсменами-хоккеистами в ходе тренировочного процесса, а также состояние перенапряжения и перетренированности. ....	12
3. Контроль тренировочных нагрузок в детско-юношеском хоккее. ....	30

Средства и методы для повышения эффективности тренировочного процесса юных хоккеистов.

Тренировочная нагрузка, как уже было сказано выше должна базироваться на развитии определенных физических качеств (выносливости, силы, скорости, координации или ловкости). При этом все виды физических качеств взаимосвязаны, составляют единый процесс спортивного совершенствования спортсмена, который осуществляется с помощью общих и специальных тренировочных средств, методов и нагрузок различной формы.

### **Общие основы силовой подготовки (развитие силы у хоккеистов).**

Наиболее спорной проблемой силовой подготовки является возраст, в котором можно начинать работу с отягощениями, в частности со штангой, в качестве специализированных занятий или вспомогательного средства. Наблюдения за детьми, тренирующимися со штангой с 8-9 лет, свидетельствуют, что постепенное увеличение нагрузок при строгом учете возможностей и индивидуальных особенностей ребенка не вредит его здоровью. Наоборот, упражнения со штангой способствуют интенсивному метаболизму (обмену веществ), а множество данных подтверждает, что дети, которые занимались с гантелями, опередили в росте и развитии сверстников, не выполнявших таких упражнений. Для силовых занятий с детьми существуют определенные методические требования. В частности, необходимо начинать тренировки с легкими отягощениями. Это обеспечит гармоничное развитие всех мышечных групп. Тренировки с отягощениями следует сочетать с упражнениями, направленными на развитие моторных навыков, специфичных для самых различных видов спорта. Тяжести, используемые в этот период, должны быть такими, чтобы спортсмены могли повторить каждое упражнение не менее десяти раз подряд. Эти упражнения выполняются преимущественно в положении лежа и положения виса.

Когда чувствуется, что груз, с которым работают юные хоккеисты, стал для них уже легким, тренер должен увеличить нагрузку, исходя из индивидуальных особенностей каждого подростка. Если тренер решил ввести упражнения со штангой для развития у юных спортсменов больших мышечных групп (спины, ног), то вес штанги должен определяться согласно возрасту:

1. 10-11 лет - 30 % от веса тела
2. 11-12 лет - 70 % от веса тела
3. 12-13 лет - 75 % от веса тела
4. с 13 лет - 100 % один раз в 15 дней
5. в 13-15 лет - около 60 % от максимальных отягощений (каждое упражнение повторяется 10 раз).

При этом ключевым моментом считается наличие постоянного медицинского контроля за морфологическим и функциональным развитием спортсмена. Особое внимание уделяется таким адаптационным функциям, как кровообращение, дыхание при нагрузках и т.д. При развитии мышечной силы у юных хоккеистов необходимо учитывать специфическое развитие силы мышц и возрастные особенности организма. Известно, что абсолютная сила основных мышц непрерывно увеличивается от рождения до 20-30 лет, а затем начинает постепенно снижаться.

У детей младшего возраста вначале развиваются главным образом крупные мышцы туловища, нижних конечностей и плечевого пояса. Силовую подготовку как основную часть физической подготовки хоккеиста с педагогической точки зрения целесообразно подразделить на общую, специализированную и специальную. При развитии силовых качеств необходимо выполнять, как обще-подготовительные, так и специально-подготовительные упражнения силового характера. Цель общеподготовительных силовых упражнений гармоническое развитие

основных мышечных групп. Они проводятся в основном во внеледовой период подготовки хоккеистов и являются фундаментом специальной подготовки.

Общеподготовительные упражнения могут состоять из следующих комплексов:

1. Упражнения со снарядами (штанга, диски от штанги, набивные мячи, эспандеры, гантели, металлические палки, различные тренажерные устройства, скакалки и др.).
2. Упражнения на снарядах (перекладина, брусья, гимнастическая стенка, канат, тренажерные устройства).
3. Упражнения с партнером.
4. Упражнения с преодолением веса собственного тела (приседания, отжимания из упора лежа, стойка на кистях, различные прыжковые упражнения).

Упражнения из других видов спорта (плавание, гребля, борьба, модифицированные спортивные игры с силовыми единоборствами, легкая атлетика (прыжки, метания, езда на велосипеде, акробатика). Специально подготовленные силовые упражнения направлены на развитие специальных качеств хоккеиста и воздействуют преимущественно на те мышечные группы, которые участвуют в выполнении различных приемов соревновательной деятельности.

Специально подготовленные силовые упражнения должны выполняться преимущественно вне льда (в зале, на спортплощадке), и среди них можно выделить следующие:

- Имитационные силовые упражнения: имитация бега на коньках с различными отягощениями, имитация броска шайбы, ведение шайбы. Прыжковые имитационные упражнения, имитационные упражнения с поясным эспандером. на технике движения. На основе

экспериментальных исследований (В.П. Савин) был установлен оптимальный вес утяжеленных шайб - 400-800 г. Оптимальное отягощение на конек равно 1 %, утяжеленный пояс должен составлять 10 % от веса спортсмена.

- Упражнения, выполняемые на специальных тренажерных устройствах, для мышц ног и рук, толчковые движения плечом, грудью, задней частью бедра в подвесные мешки и чучела.
- Модифицированные к хоккею спортивные игры: гандбол, баскетбол, регби, футбол (с применением силовых единоборств согласно хоккейным правилам). Основные (соревновательные) силовые упражнения проводятся на льду хоккейного поля непосредственно в структуре основных двигательных навыков.

Очень важно определить оптимум величины отягощений. Чрезмерная величина может привести к нарушению структуры двигательного навыка, что в конечном итоге отрицательно отражается на технике движения. Как уже было сказано выше, на основе экспериментальных исследований (В.П. Савин) был установлен оптимальный вес утяжеленных шайб - 400-800 г. Оптимальное отягощение на конек равно 1 %, утяжеленный пояс должен составлять 10 % от веса спортсмена.

#### **Общие основы скоростной подготовки (развитие скоростных качеств у юных хоккеистов).**

Такое качество как быстрота хоккеистов в первую очередь определяется соответствующей нервной деятельностью коры головного мозга, вызывающей напряжение и расслабление мышц, направляющей и координирующей движения. Она в значительной мере зависит от подвижности в суставах, а при продолжительной работе - и от выносливости спортсмена. Следовательно, улучшение этих компонентов определяет развитие быстроты движений спортсмена. Значительно улучшить быстроту

можно, прежде всего развитием силы мышц, увеличивая их массу и, главное, повышая способность как можно быстрее проявлять очень большие усилия.

Скоростные качества спортсмена можно повысить, эффективнее используя эластичные свойства мышц, так как предварительно оптимально растянутая мышца сокращается с большей силой и быстрее. Для этого следует применять специальные упражнения на растягивание расслабленных и напряженных мышц.

При изучении скоростной подготовленности хоккеистов были выявлены состав и структура скоростных качеств, включающие виды их появления:

- быстрота простой и сложной двигательных реакций;
- быстрота рывково-тормозных движений;
- быстрота выполнения технического приема;
- быстрота переключений;
- быстрота мыслительных процессов;
- скорость стартовая и дистанционная.

Все они относительно независимы друг от друга. Во время соревнований, как правило, эти качества проявляются комплексно.

Скоростные качества человека находятся в тесной взаимосвязи с возрастом. Скорость одиночного движения развивается в основном в возрасте 9-14 лет. В 10-12 лет для детей характерны большая подвижность и высокий темп выполнения многих скоростных движений, даже таких, которые требуют сложной координации. В 15-16 лет скорость у них нарастает уже в основном только при выполнении сложных движений и за счет повышения силы мышц, увеличения мощности и емкости анаэробных механизмов энергообеспечения и совершенствования техники движения и т. д.

В возрасте 8-12 лет основными средствами быстроты будут подвижные и спортивные игры, построенные на опережении действий соперника, прыжковые упражнения и движения скоростно-силового характера, метания,

беговые упражнения, бег с внезапными остановками, изменением скорости и направления движения, ловля и быстрая передача мяча и т.п. Беговые и прыжковые упражнения можно выполнять в облегченных условиях (под небольшой уклон). Игры проводятся на небольших площадках.

В возрасте 12-14 лет быстроту развивают в тесной связи с развитием силы мышц и скоростно-силовых качеств, а упражнения скоростного характера выполняются, как правило, повторным методом.

Последующее развитие быстроты в основном направлено на повышение максимальной скорости бега, поэтому начиная с 14-15 лет объем упражнений, развитие быстроты в общефизической и специальной подготовке продолжает расти (в основном посредством увеличения времени их выполнения, повышения интенсивности, широкого применения скоростно-силовых и собственно силовых средств спортивной тренировки). Скорость бега на коньках растет в результате повышения силы мышц ног хоккеистов, увеличения мощности и емкости анаэробных механизмов энергообеспечения, рационализации структуры движений на льду.

Для развития и совершенствования скоростных качеств хоккеистов используются как общеподготовительные (вне льда), так и специально подготовленные (на льду) тренировочные задания.

Тренировочные задания скоростного характера выполняются с предельной и околопредельной интенсивностью. При работе, осуществляемой за счет анаэробных поставщиков энергии (алактатный механизм), ЧСС при продолжительности работы не более 10-12 с составляет 160-170 уд/мин, в конце интервала отдыха - не более 120 уд/мин. В смешанном анаэробно-аэробном режиме с преимущественным воздействием на алактатный механизм энергообеспечения ЧСС не превышает 159-172 уд/мин при продолжительности работы 6-10 с.

Большинство упражнений скоростного характера, используемых в тренировочном процессе, выполняются повторным методом.

Число повторений лимитируется стабильностью скорости: как только она начала падать - упражнения заканчиваются.

Тренировочные задания, развивающие скоростные качества хоккеистов, выполняются в 1-2 сериях, а в серии по 3-5 (вне льда) и 5-6 (на льду) повторений. В одном занятии планируется не более 3 серий. Игровые упражнения (1х0, 2х0, 3х0, 2х1, 3х1 и др.) выполняемые на максимальной скорости, повторяются 9-10 раз ввиду того, что они проводятся в потоке (и даже во встречных потоках), что создает хорошую плотность занятия.

В зависимости от длины дистанции интервалы отдыха составляют от 40 с до 2 мин (вне льда) и 1-2 мин в упражнениях на льду. При развитии стартовой скорости интервалы отдыха между сериями увеличиваются до 2-4 мин. При развитии дистанционной скорости интервалы отдыха между сериями составляют 4-6 мин и регламентируются показателями ЧСС восстановления.

### **Общие основы развития выносливости у юных хоккеистов.**

Выносливость разделяют на общую и специальную. Первая является частью общей физической подготовленности спортсмена, вторая - частью специальной подготовленности. Наилучшее средство приобретения общей выносливости - длительный бег умеренной интенсивности (особенно кроссы), а также ходьба на лыжах. Во время такой работы в значительной степени укрепляются органы и системы, улучшается их работоспособность, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной систем; при этом укрепляется мускулатура связок ног. В самом общем смысле под выносливостью принято понимать способность противостоять утомлению в какой-либо деятельности.

Физиологической основой выносливости хоккеиста следует считать процессы ее энергообеспечения. Кратковременность и высокая

интенсивность игровых отрезков, выполнение скоростно-силовых, скоростных и технико-тактических действий с максимальной и субмаксимальной мощностью требуют высокого развития анаэробного (алактатного и гликолитического) механизма энергообеспечения. В то же время в ряде игровых эпизодов (откат, позиционная оборона и др.) деятельность хоккеиста осуществляется в невысоком темпе за счет смешанного (аэробно-анаэробного) и аэробного механизмов энергообеспечения. Кроме того аэробные процессы имеют существенное значение в восстановлении (как в ходе игры, так и в перерывах между периодами).

Для решения задач повышения аэробной работоспособности хоккеиста необходимо увеличить уровень максимального потребления кислорода (МПК) и быстроту его достижения, а также развить способность поддерживать МПК длительное время.

Уровень МПК является основным критерием аэробной производительности и определяет аэробную работоспособность спортсмена.

Наибольший прирост МПК у юных хоккеистов наблюдается с 13 до 16 лет. Если же до окончания периода полового созревания не провести соответствующей тренировки по развитию аэробных возможностей, то в дальнейшем уже практически невозможно будет в должной мере повысить функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма. И как следствие от хоккеиста нельзя будет ожидать высоких и стабильных спортивных результатов в зрелом возрасте.

Последовательность в развитии аэробной производительности такова: сначала нужно повысить емкость аэробных процессов, а затем их мощность.

В качестве тренировочных заданий по повышению емкостей аэробных процессов практикуют равномерный и переменный бег по «гладкой» и пересеченной местности, плавание, греблю, езду на велосипеде, лыжи и др.

Продолжительность этих упражнений постепенно увеличивается (в зависимости от возраста и подготовленности хоккеистов) с 10 до 90 мин. Упражнения выполняют с умеренной мощностью. ЧСС - до 150-160 уд/мин.

Вместе с тем используется и переменный метод тренировок (сочетание бега с разной скоростью и ходьбы), особенно в подготовке детей 10-12 лет. На занятиях с детьми 8-10 лет в основном применяются подвижные игры.

Развитию аэробных возможностей способствует анаэробная повторная работа, выполняемая в виде кратковременных повторений с небольшими интервалами отдыха.

Для совершенствования мощности аэробных процессов энергообеспечения эффективны тренировочные задания в следующем режиме работы: интенсивность - 75-85% от максимума, ЧСС - на уровне 180 уд/мин, продолжительность упражнений - 1-1,5 мин. Продолжительность интервалов отдыха должна быть 60-120 с, число повторений - 8-10, ЧСС в конце паузы отдыха - не более 120-130 уд/мин.

Большой эффект в повышении аэробной производительности дают использование различных видов фарт-лека (игры скоростей) продолжительностью 20-60 мин и аэробная силовая тренировка в виде круговой формы ее организации.

Анаэробная производительность также увеличивается с возрастом. Наиболее высокие ее показатели обычно достигаются к 20-25 годам. У детей способность работать в условиях недостатка кислорода за счет анаэробных источников энергии меньше.

Повышению анаэробных способностей хоккеистов способствует воздействие анаэробно-гликолитический и анаэробно-алактатный механизмы энергообеспечения с помощью специфических тренировочных заданий.

В тренировочных заданиях гликолитической направленности целесообразно выделить два вида: задание с направленностью на увеличение емкости гликолиза и задание на повышение его мощности.

В первом случае различного вида неспецифические и специфические упражнения выполняют в следующем режиме: продолжительность одного повторения - 1-2 мин, количество повторений в серии - 3-4, интервалы отдыха после повторений - 60-90 с. Количество серий - 3-4.

Интервалы между сериями - 10-12 мин. После окончания задания физиологические показатели будут следующими: ЧСС - 200-210 уд/мин (максимальная), потребление кислорода - близкое к предельному.

Тренировочные задания на повышение гликолитической мощности выполняют обычно в таком режиме: время работы - 30-40 с (в одном повторении), в серии - 3 повторения, продолжительность интервалов отдыха после повторений - 60-90 с. Время отдыха между сериями 10-12 мин. Для тренировочных заданий апактатной направленности характерно выполнение не продолжительных упражнений (в пределах 8-10 с) с максимальной интенсивностью. Упражнение выполняется серийно. Всего 2-3 серии, проводить больше 3 серий нецелесообразно.

Интервал отдыха между повторениями - 2 мин. Для хоккея специфично выполнение скоростных упражнений с силовой и скоростно-силовой направленностью. Для этого перед выполнением упражнений необходима соответствующая мотивационная установка.

## **2. Условия, механизмы и предикторы получения спортивной травмы юными спортсменами-хоккеистами в ходе тренировочного процесса, а также состояние перенапряжения и перетренированности.**

Критические режимы тренировочных нагрузок, при которых возникает дезадаптация и явления перенапряжения и перетренированности юных спортсменов-хоккеистов.

В связи с высокой скоростью передвижения хоккей относится к видам спорта с высокой долей травматизма. К примеру скорость передвижения у взрослых хоккеистов может достигать 48 км/ч, а молодых игроков (12 лет) - 32 км/ч. Согласно информационному portalу <http://www.sportmedicine.ru>, проанализировавшему причины и частоту возникновения травм у хоккеистов на долю нижних конечностей приходилось 39,4% травм, на голову, лицо и шею 30,6% травм, на верхние конечности - 22,3%. В одном из Датских исследований, авторы которого Jørgensen U, Schmidt-Olsen S. показали, что у хоккеистов чаще всего травмировались голова, лицо и шея, повреждения которых составляли треть всех травм (28%), а травмы нижних конечностей составляли вторую треть травм (27%), травмы верхних конечностей составляли 19% от всех травм. Также показано, но уже в материалах японских исследователей, что - самой распространенной травмой среди хоккеистов являются повреждения нижних конечностей (43 %), среди которых наиболее травмируемым участком было колено (9,4 % от общего количества травм). На втором месте стоят травмы верхних конечностей (27,6 %), среди которых чаще всего травмировались кисть с пальцами (8,2 % от общего количества травм) и плечо (5,6 % от общего количества травм). Травмы головы, лица и шеи стоят на третьем месте и составляют 16,9 %. Юным хоккеистам, как и их профессиональным коллегам свойственно быстро набирать высокую скорость и маневрировать, не снижая ее, поэтому столкновения с воротами, бортами и другими игроками нередко приводят к серьезным повреждениям. Падение на большой скорости еще больше осложняет маневрирование, остановку и создает особенно опасную ситуацию для игрока.

Кроме указанных причин и вариантов травм, стоит особо отметить методические, социальные и иные причины, которые могут привести к состоянию перенапряжения и возникновения спортивной травмы, а также

заболевания, как у юного спортсмена, так и уже вполне сформировавшегося атлета.

Можно выделить 3 группы причин:

- не имеющие причинной связи с соревнованиями и тренировкой;
- имеющие причинную связь с соревновательными и тренировочными нагрузками;
- промежуточная группа, где спорт мог сыграть провоцирующую роль при наличии определенных (часто скрыто текущих) заболеваний и врожденных дефектов.

Анализ 2-й и 3-й групп показал, что в их основе всегда наблюдается: несоответствие используемых нагрузок возможностям организма (переутомление, перенапряжение, перетренированность, сопровождающиеся снижением иммунитета и сопротивляемости, что может обусловить болезненные изменения и естественно травмы); специфические факторы при занятиях хоккеем.

Основные причины и факторы риска.

#### **Недочеты системы отбора и допуска к спортивным тренировкам:**

1. Допуск к тренировкам в составе команд высокой квалификации лиц с нарушениями в состоянии здоровья. Особенно опасны очаги хронической инфекции (главным образом в полости рта, носоглотки, придаточных полостях носа, печени и желчевыводящих путей, гинекологической сфере), а также перенесенный ревматизм, воспалительные заболевания сердца, печени и почек, врожденные дефекты и пороки сердца;
2. не учет наследственности, семейных заболеваний, ранних смертей в семье;
3. тренировки и соревнования в болезненном состоянии (острые заболевания или обострения хронических) или при недостаточном

- восстановлении иммунитета, чрезмерным напряжением функций при нагрузках, склонностью к рецидивам, осложнениям, перенапряжению;
4. несоответствие морфофункциональных особенностей избранному виду спорта, что увеличивает для организма «цену» нагрузки и спортивного результата, обуславливая чрезмерное напряжение адаптационных механизмов
  5. несоответствие возрастов.

### **Нарушения режима и методики тренировки**

1. форсированная тренировка (это особенно опасно для юных спортсменов, не достигших еще должного уровня развития адаптационных механизмов; в периоде полового созревания);
2. монотонная, узкоспециализированная тренировка, без переключения, варьирования условий и средств подготовки (особенно на ранних этапах спортивной специализации, а для квалифицированных спортсменов после достижения спортивной формы);
3. неправильное сочетание нагрузок и отдыха, отсутствие условий и средств восстановления;
4. длительная тренировка на фоне не довосстановления утраченной адаптации;
5. частые напряженные соревнования и участие в них без необходимой подготовки и на фоне не довосстановления;
6. отсутствие учета возраста, пола, индивидуальных физических и психологических особенностей спортсмена; психологическая несовместимость тренером и участниками;
7. отсутствие психологической разгрузки;
8. неправильное использование фармакологических и других сильнодействующих средств восстановления и повышения спортивной работоспособности;

9. употребление допингов;
10. частая и массивная сгонка веса;- недостаточная предварительная адаптация к тренировке и соревнованиям в непривычных условиях среды;
11. включение в программу соревнований новых видов спорта без достаточного предварительного изучения их влияния на организм (особенно для женщин).

**Нарушение требований гигиены и здорового образа жизни:**

1. неудовлетворительное состояние мест занятий, инвентаря, обуви и одежды тренирующихся;
2. неблагоприятные погодные условия и экологическая обстановка;
3. несбалансированное, несвоевременное, не соответствующее требованиям вида спорта и этапа подготовки питание, низкое качество продуктов и приготовления пищи;
4. отсутствие витаминизации;
5. употребление алкоголя, никотина, наркотических средств;
6. недочеты в организации занятий и дисциплины;
7. неблагоприятные бытовые условия.
8. неправильное сочетание тренировки с учебой или работой;
9. частые стрессовые ситуации в спорте, на работе (учебе), в быту и семье;
10. отсутствие общей и санитарной культуры.

**Недочеты врачебного и педагогического контроля, лечебно-профилактической работы:**

1. нерегулярная и некачественная диспансеризация;
2. отсутствие регулярных врачебных и лечебно-педагогических наблюдений;

3. недостаточная эффективность методов контроля, их несоответствие виду спорта;
4. неумение спортсмена вести самоконтроль, недостаточность медико-биологических знаний, неумение оценить свое состояние и его изменение под влиянием различных факторов;
5. несвоевременное и некачественное лечение травм и заболеваний в процессе занятий спортом;
6. отсутствие закаливания и средств повышения специфической и неспецифической устойчивости организма;
7. недостаточное и неправильное (без учета медицинских показателей) санаторно-курортное лечение или его отсутствие;
8. отсутствие обоснованной системы профилактики;
9. плохой контакт в работе врача и тренера: отсутствие должных медико-биологических знаний тренера, его неумение использовать данные врачебного контроля, недостаточное участие врача в планировании и коррекции тренировочного процесса.

#### **Специфические факторы в хоккее:**

1. отсутствие специальной профилактики и защитных приспособлений для конечностей, челюстно-лицевой зоны, области туловища;
2. недостаточная подготовка игровой площадки (плохо подготовлен лед, имеются выбоины на льду, защитные борты не соответствуют требованиям к игровым площадкам);

Таким образом с целью недопущения указанных состояний можно рекомендовать следующую последовательность действий при организации тренировочного процесса:

- Составление программ тренировок с планированием реабилитации и лечения.

- Исследование состояния здоровья спортсменов в динамике тренировочного процесса.
- Коррекция программ тренировок, реабилитации и лечения с учетом выявленных изменений.

### **Основные принципы профилактики перенапряжений опорно-двигательного аппарата у спортсменов.**

Хронические перегрузки, перенапряжения при занятиях спортом повышают угрозу травмирования и возникновения посттравматических заболеваний у молодых спортсменов. Поэтому очень важно как можно раньше\* выявить причины, которые могут вызывать то или иное патологическое состояние у спортсменов. Конкретный разбор каждого случая спортивной травмы и ее анализ позволяют выработать профилактические мероприятия, направленные на предотвращение повторных травм.

Такая работа невозможна без регулярного учета случаев спортивного травматизма. Одни и те же причины могут вызвать сегодня легкую, а затем тяжелую травму. Кроме того, даже самые легкие травмы порой приводят к осложнениям и посттравматическим заболеваниям и особенно влияют на спортивную работоспособность юного хоккеиста. В развитии патологических явлений, возникающих на основе перегрузок тканей, имеют значение как микротравмы, так и дистрофические изменения.

Одним из наиболее важных условий, предрасполагающих к возникновению микротравм, является относительная слабость некоторых отделов опорно-двигательного аппарата, которая проявляется при больших тренировочных нагрузках.

Причины перегрузок могут быть истинными (недостаточная-адаптация), провоцирующими (плохо подготовленные места проведения занятий, плохой спортивный инвентарь и т. д.), сопутствующими (проведение тренировок при

плохой погоде, низкой температуре и т. д.). Истинные причины обычно бывают скрытыми, а провоцирующие и сопутствующие - очевидными. Перегрузки опорно-двигательного аппарата могут иметь разное происхождение:

- постоянное увеличение тренировочных нагрузок, не соответствующее функциональным возможностям спортсмена резкое повышение интенсивности нагрузок;
- изменение техники спортивного навыка без достаточной адаптации организма;
- наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений при физической нагрузке и как следствие этого - перегрузка тканей и их травма.

Постоянные перегрузки являются наиболее частой причиной микротравм. Диагностика таких перегрузок затруднена. В связи с действием экстремальных нагрузок на спортсменов профилактика спортивных повреждений существенно отличается от профилактики других профессиональных и бытовых травм, а правильное установление причин становится весьма существенным. Механизм возникновения перегрузок из-за относительной слабости какого-либо звена опорно-двигательного аппарата довольно сложен. В процессе тренировки, особенно на ее ранних этапах, возможны отклонения в развитии опорно-двигательного аппарата спортсмена. В результате разнообразных причин одни отделы опорно-двигательного аппарата оказываются более упражняемыми и сильными, другие - менее упражняемыми и относительно слабыми отделами опорно-двигательного аппарата.

Помимо внешних факторов, играющих большую роль в детском спортивном травматизме, необходимо также остановиться на роли

внутренних факторов, которые имеют большое значение при получении травм у молодых спортсменов. К таким факторам относятся:

1. состояние утомления и переутомления;
2. изменение функционального состояния отдельных систем организма молодого спортсмена, вызванное перерывом в занятиях, в связи с каким-либо заболеванием или другими причинами;
3. нарушение биомеханической структуры движения;
4. недостаточная физическая подготовленность спортсмена к выполнению напряженных или сложно-координированных упражнений.

Перенапряжения во время тренировок создают предрасположение к травме, особенно в сочетании с недостатками организационного и методического характера. К травме могут привести также допуск детей к тренировкам и соревнованиям без разрешения врача; возвращение спортсменов к тренировкам без предварительного медицинского осмотра после перерыва, вызванного болезнью или другой причиной; постоянное наращивание физических нагрузок по инициативе самого спортсмена или его тренера без согласования с врачом, а также различные нарушения личного режима (сна, питания); игнорирование спортсменом возможности получения повторной микротравмы может привести обычно к еще более тяжелой травме.

Кроме уже указанных причин вследствие чрезмерных физических и эмоциональных нагрузок могут возникнуть переутомление и перетренированность, которые в свою очередь могут повлечь за собой возникновение спортивной травмы. Оба эти состояния могут быть выражены в различной степени, и каждое из них имеет свои специфические особенности. Перенапряжение проявляется в различных патологических изменениях как в отдельных, так и в нескольких органах и системах

организма одновременно. Перенапряжение может возникать и в различных отделах опорно-двигательного аппарата. Чрезмерная, многократно повторяющаяся перегрузка аппарата движения и особенно многочисленные однотипные нагрузки являются сверхсильными раздражителями, вызывающими местное непосредственное поражение тканей. Рефлекторно возникают расстройства местных и общих реакций и нарушение функций. Это выражается в сосудистых изменениях и нарушениях обмена. В дальнейшем развиваются трофические нарушения и морфологические изменения в тканях.

Особо стоит отметить повреждения мышц при занятиях хоккеем. Данная патология довольно частое явление в детско-юношеском спорте. Острое повреждение в большинстве случаев возникает при внезапном, резком напряжении мышц (во время стартов, прыжков, падений), при некоординированном движении (рефлекторно-защитные движения при падении) и других чрезмерных форсированных движениях, превышающих физиологическую эластичность мышц. Весьма часто такие состояния мышц расцениваются как ушибы, растяжения, хотя порой бывает трудно в процессе опроса спортсмена выявить адекватный механизм данного состояния.

Нередко травмированные или заболевшие спортсмены не могут указать конкретную причину возникновения повреждения, приведшего к значительным функциональным расстройствам. Предрасполагающим фактором возникновения повреждений мышц являются ранняя специализация спортсменов, силовая подготовка с отягощениями, длительные стереотипные асимметричные движения со статико-динамической нагрузкой и чрезмерные физические перегрузки, отрицательное влияние которых усугубляется в случаях, когда они сочетаются с неблагоприятными условиями внешней среды: холодом, жарой, нарушением режима. Немаловажное значение имеют очаги хронической

инфекции в организме. Повреждениям способствуют также неподготовленность мышц к нагрузке – не достаточно хорошо разогретые мышцы.

Повторные микротравмы, возникающие от чрезмерной нагрузки или переутомления, приводят к морфологическим изменениям в мышечной ткани. Постепенно увеличивается количество мышечных волокон, пораженных дистрофическим процессом, что обуславливает развитие хронических повреждений, называемых в специальной литературе заболеваниями мышц не воспалительного характера - миопатозами.

Профилактика повреждений и заболеваний мышц а следовательно и профилактика вытекающих от сюда травм при занятиях хоккеем заключается прежде всего в соблюдении следующих положений:

- при проведении тренировок уровень физических нагрузок не должен превышать функциональные возможности опорно-двигательного аппарата юного спортсмена;
- тренировочные нагрузки должны соответствовать подготовленности и возрасту спортсмена для того, чтобы не допустить перегрузки и переутомления нервно-мышечного аппарата;
- перед каждой тренировкой и соревнованием необходимо проводить полноценную по объему разминку;
- следует исключить возможность переохлаждения на льду;
- необходимо использовать методы, обеспечивающие ускорение восстановительных процессов в мышцах после тренировок, питание спортсмена должно содержать в достаточном количестве соли кальция;
- следует ликвидировать очаги инфекции в организме молодого спортсмена.

Кроме этого во всех случаях необходимо тесное сотрудничество спортивного врача и тренера, поскольку совершенствование спортивной

техники, подготовка к тренировкам и соревнованиям относятся к их компетенции. При последствиях неправильной нагрузки особое значение имеет, прежде всего, опыт врача для своевременного устранения уже известных причин повторных микротравм у юных хоккеистов.

### **Перенапряжение и перетренировка в детском хоккее.**

Явление перенапряжения и перетренировки является весьма частым в современном спорте, в том числе в детском хоккее. При этом, как уже было сказано выше данные состояния могут привести к серьезному травмированию, как еще юного, так и уже созревшего игрока. Перетренировка это по своей сути паталогический процесс, характеризующийся снижением спортивной работоспособности и ухудшением нервно-психического и физического статуса спортсмена. Специалисты выделяют пять основных причин развития данного состояния.

***Первая причина.*** Перетренированность возникает тогда, когда спортсмен пытается повысить свои достижения в избранном виде физических упражнений, путем неэкономного увеличения напряжения в тренировке. Это прежде всего форсированная тренировка и тренировка с повышенными нагрузками. Форсированная тренировка - это такая тренировка, когда спортсмен тренировочную нагрузку, рассчитанную на длительный срок, выполняет в более короткий промежуток времени. При хорошей предварительной подготовке она позволяет спортсмену быстро войти в «спортивную форму», т. е. достигнуть наивысшего для него уровня тренированности. Однако при недостаточной предварительной подготовке форсированная тренировка нередко приводит к перетренированности.

Под тренировкой с повышенными нагрузками понимают, такую тренировку, когда спортсмен имеет не только по объему и интенсивности выполнения большую нагрузку, но и: когда он на тренировочных занятиях использует нагрузки, приближающиеся к его личным рекордам, и делает

попытки: их превзойти. Тренировка с повышенными нагрузками применяется хорошо тренированными высококвалифицированными спортсменами. Однако без предварительной хорошей подготовки она часто является причиной развития перетренированности.

**Вторая причина.** Перегрузка в тренировке чисто количественного характера при ее одностороннем и монотонном построении. Тренировка всегда должна строиться с учетом индивидуальных возможностей и предшествующей подготовки спортсменов. Только творческое отношение тренера к построению и проведению тренировки в каждом отдельном случае позволит получить от нее положительный эффект. Шаблонное построение тренировки без учета индивидуальных возможностей и предшествующей подготовки спортсменов, чрезмерное включение в нее монотонных, мало интересных для спортсменов, но больших по объему тренировочных нагрузок может быть причиной развития перетренированности.

**Третья причина.** Нарушение ритма работы, отдыха, сна и питания. Эта причина является одной из наиболее частых в возникновении перетренированности. Дело в том, что нередко спортсмены не могут правильно сочетать учебу в школе, институте со спортивной тренировкой. Так, иногда они после учебы или работы без достаточного отдыха идут на тренировку. Иногда же слишком поздно тренируются. Это нарушает последующий сон. И в том, и в другом случае имеет место недостаточный отдых и, следовательно, недостаточное восстановление сил организма. Это может быть причиной развития перетренированности. В ряде случаев причиной перетренированности является неправильное питание. Тренирующиеся спортсмены должны принимать больше пищи по сравнению с нетренирующимися людьми того же пола, возраста, роста и массы тела, так как траты энергии у них больше. При этом приемы пищи должны быть регулярными, а сама пища - полноценной в качественном отношении. В

пище должно быть оптимальное количество всех ее составных частей и особенно белков и витаминов. Так, недостаток белков приводит к распаду собственных белков организма и в первую очередь белков мышц. Избыток же белков резко повышает обмен веществ в организме в связи с тем, что белки требуют большого количества энергии на свое переваривание, так как обладают большим специфическим динамическим действием. Недостаток витаминов нарушает обмен веществ и энергии в организме. Все это при интенсивной спортивной тренировке может обусловить развитие перетренированности.

**Четвертая причина.** Физическая и психическая травма. У интенсивно тренирующегося хоккеиста всякий новый, особенно резкий и сильный неблагоприятный фактор, может нарушить достигнутое равновесие в протекании нервных и обменных процессов в организме, что может и повлечь за собой развитие перетренированности. В этих случаях физические и психические травмы наиболее часто являются причиной возникновения перетренированности.

**Пятая причина.** Интоксикация из очагов хронической инфекции, тренировка в болезненном состоянии, перегревание. Часто спортсмены имеют очаги хронической инфекции (хронический тонзиллит, синусит, отит, холецистит, кариозные зубы). Постоянная интоксикация организма из очагов хронической инфекции на фоне интенсивной спортивной тренировки может быть причиной развития перетренированности. До сих пор встречаются случаи, когда спортсмены тренируются в болезненном состоянии. Например, спортсмен имеет легко протекающий ринит, бронхит и т. д. с субфебрильной температурой. Спортсмен в таком состоянии продолжает тренироваться, основываясь на том, что субъективно его состояние хорошее. Это нередко приводит к перетренированности или к ухудшению имеющегося заболевания и появлению различных осложнений.

Перетренированность у спортсмена может развиваться в любом периоде тренировки: в подготовительном, соревновательном и переходном. Однако в начале тренировки, в подготовительном периоде перетренированность возникает редко. Опасность ее развития постепенно возрастает по мере улучшения состояния тренированности. Особенно часто перетренированность наблюдается у спортсменов, когда они приближаются к своим ранее достигнутым индивидуальным рекордам и стремятся их превзойти. Дело в том, что состояние перетренированности включает в себя и состояние тренированности организма, а именно: чтобы перетренироваться, нужно иметь, уже какой-то, а чаще высокий уровень тренированности.

Отдельно необходимо выделить причины развития перенапряжения и перетренировки вследствие нарушений в работе сердечно-сосудистой системы (далее - ССС). А именно патологические изменения в сердце, возникшие вследствие интоксикации из очагов хронической инфекции; своевременно не выявленная скрытая патология сердца - приобретенные или врожденные пороки сердца, гипертрофическая кардиомиопатия и; дисплазия соединительной ткани - пролапс митрального клапана; аномальное расположение хорд; синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта. Занятие спортом предъявляет повышенные требования к сердечно-сосудистой системе юного атлета. Поэтому понятна необходимость своевременной диагностики патологических изменений аппарата кровообращения. Актуальность таких исследований тем более своевременна, что до настоящего времени имеются лишь единичные работы подобного рода.

В процессе адаптации к физическим нагрузкам у спортсменов возникает целый ряд физиологических изменений в деятельности аппарата кровообращения. Однако возможен характер изменений, превышающий границы нормы, такие случаи могут рассматриваться как проявление

предпатологии, а то и перенапряжения ССС. Существенные отклонения от этих величин должны обращать на себя внимание, они требуют тщательного анализа изменений. Это может касаться и таких, например, основных показателей, как ЧСС, АД, морфологических характеристик сердца, гемодинамики, физической работоспособности. Наиболее редкий сердечный ритм определяют по утрам. Небольшое увеличение его на следующий день после тренировки по сравнению с обычными значениями на данный период тренировочного цикла может свидетельствовать о небольшом утомлении. Сохраняя то же повышенное значение, этот показатель в течение нескольких дней дает возможность предположить развитие более выраженных нарушений, а возможно и хронического физического перенапряжения.

Повышенные значения этих показателей (по сравнению с принятыми для спортсмена конкретного возраста и пола) могут свидетельствовать, что в процессе тренировочных занятий происходят значительные изменения в сердечной деятельности, увеличивается потребление кислорода миокардом. Поэтому такое повышение можно рассматривать как проявление меньшей экономичности в работе сердца.

У спортсменов с высокой физической работоспособностью закономерно обнаруживают оптимальный режим работы сердца. Реакция на одну и ту же физическую нагрузку протекает таким образом, что кровоснабжение органов и тканей осуществляется в основном за счет увеличения ударного объема крови (далее – УОК) при относительно низкой ЧСС. Нарушение отмеченной закономерности может служить показателем менее оптимального режима работы сердца и тем самым использовано как критерий патологических изменений деятельности сердца. В этом случае увеличение минутного объема крови (далее – МОК) будет осуществляться менее экономичным способом, главным образом за счет большего сердечного ритма, в то время как УОК будет изменяться менее значительно.

В процессе адаптации к физическим нагрузкам у юных спортсменов возрастает масса миокарда левого желудочка (далее – ММ), повышаются функциональные возможности условной единицы миокарда. Наряду с этим увеличивается объем полости желудочка, и это также является важным механизмом повышения его производительности, поскольку свидетельствует об увеличении резервного объема крови, который включается в общий объем выбрасываемой при физической нагрузке крови из желудочка в аорту. Между конечным диастолическим объемом (далее – КДО) и ММ определяются тесные взаимосвязи. С повышением КДО повышается и ММ. Растет и физическая работоспособность. В целом ряде случаев приходится решать вопрос о физиологической обусловленности таких взаимоотношений: не обусловлено ли увеличение ММ патологическим процессом - гипертрофической кардио-миопатией, которая, как известно, служит самой частой причиной смерти молодых спортсменов. И поэтому представляется целесообразным при анализе структурных показателей сердца учитывать не только динамику эхокардиографических данных, но и уровень физической работоспособности. Неоправданно существенное увеличение ММ или объема полости желудочка на фоне сниженных значений физической работоспособности может свидетельствовать о патологическом процессе в сердце.

Стоит отметить, что состоянию перенапряжения и перетренировки всегда предшествует состояние утомление. Утомление не всегда приводит к перетренировке, но соотношение утомления и восстановления - физиологическая основа эффективного тренировочного процесса. Если своевременно не выявлено длительное утомление у юного хоккеиста и не приняты меры к устранению этого состояния, то могут развиваться серьезные последствия для организма, сопровождающиеся патологическими

проявлениями в функционировании различных систем и органов, в том числе аппарата кровообращения.

Состояние перетренированности иногда трудно отличить от чувства усталости, возникающего после интенсивной тренировочной программы. Недостаточное восстановление вызывает постоянное чувство усталости, часто с болезненными ощущениями в мышцах. Как полагают некоторые авторы (Kuipers H., Keizer A.A.; Martin D.E., Coe P.N.), спортсмен чувствует, что ему требуется больше усилий для завершения тренировки, попытки или соревнования, а между упражнениями ему нужны более длительные периоды для восстановления. Типичны плохой сон, учащенный пульс по утрам. Спортсмен выглядит усталым, страдает от сонливости. В конечном счете он теряет мотивацию к тренировкам. Выраженность мышечного утомления может быть определена с помощью значений физиологических показателей, таких, например, как ЧСС, АД, сердечный выброс и т.д. в условиях покоя и при физической нагрузке.

Утомление у юных спортсменов характеризуется снижением физической работоспособности и спортивных результатов и обычно наступает на пике спортивной формы. Среди причин усталости называют форсирование тренировочных нагрузок (и тем более без учета индивидуальных возможностей), тренировку в болезненном состоянии или при наличии обострения острой хронической инфекции.

Среди жалоб: нарушение сна, аппетита, в ряде случаев снижение массы тела, легкая усталость, неприятные ощущения в области сердца. Снижаются иммунобиологические реакции организма. Именно поэтому у спортсмена повышается частота заболеваний верхних дыхательных путей и т.п.

Объективные показатели: резкая синусовая аритмия, экстрасистолия, атриовентрикулярная блокада I степени, реже II степени. При более

длительном утомлении возможна регистрация атипичных изменений процесса реполяризации желудочков сердца.

При ранней диагностике перенапряжения (переутомления) у юных спортсменов бывает достаточным снижение тренировочных нагрузок, упорядочение режима жизни на 2-3 недели. Прежде всего, по мнению С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева, это должно касаться уменьшения общего объема тренировочных нагрузок (как за счет объема, так и интенсивности).

Более выраженная форма перетренированности требует отстранения от тренировок, в зависимости от субъективных и объективных причин, на 5-10 дней и даже на 1-2 месяца.

### **3. Контроль тренировочных нагрузок в детско-юношеском хоккее.**

Контроль является составной частью системы подготовки квалифицированных хоккеистов и одной из функций управления тренировочным процессом. Исходя из объективной информации о величине и направленности тренировочных и соревновательных нагрузок, о состоянии каждого хоккеиста и команды в целом, получаемой в процессе комплексного контроля физического состояния, уровня технико-тактического мастерства и волевой подготовленности команды, тренер вносит необходимые коррективы в подготовку хоккеистов.

Для контроля тренировочных нагрузок используют специальные полевые тесты, а также тесты, проводимые в специальных лабораториях. Кроме того существуют методики контроля физиологической напряженности тренировочного процесса или соревнования, в нашем случае игры. Специалисты выделяют и другие виды контроля:

- этапный, оценивающий устойчивое состояние спортсмена, и кумулятивный тренировочный эффект в конце определенного этапа подготовки (проводится 3-4 раза в год);

- текущий, необходимый для оценки повседневных колебаний в состоянии спортсмена или после серии занятий в течение микроцикла на основе тестов, с помощью которых определяется быстрота и характер протекания восстановительных процессов;
- оперативный, дающий экспресс-оценку состояния хоккеиста сразу после выполнения упражнения.

По содержанию и направленности различают:

- контроль соревновательной деятельности;
- контроль физической подготовленности;
- контроль технико-тактической подготовленности; ~ контроль психологической подготовленности;
- контроль функционального состояния;
- контроль тренировочных и соревновательных нагрузок.

Основными методами контроля в хоккее являются педагогические наблюдения и тестирование.

Контроль соревновательной деятельности осуществляется на основе оценки ее эффективности и объемов соревновательной нагрузки (количество игр и время, затраченное на них - один официальный матч оценивается тремя часами). Следует учитывать степень значимости матча и связанной с ней психической напряженности спортсменов. Чем выше квалификация команды, тем детальнее и тщательнее должен быть контроль за соревновательной деятельностью хоккеистов.

Физические кондиции хоккеиста определяются состоянием здоровья и уровнем развития физических качеств, которые определяются с помощью контрольных нормативов (тестов).

Чтобы целенаправленно управлять технико-тактической подготовкой хоккеистов, нужно располагать объективной информацией об ее уровне, который, в свою очередь, оценивается конкретными критериями: с помощью

тестов (контрольных нормативов), экспертной оценки как результат педагогических наблюдений за соревновательной деятельностью.

Получить информацию об уровне проявления значимых для хоккеистов психических свойств и качеств можно на основе углубленного комплексного психологического обследования. Эти методы позволяют оценить различные стороны психики хоккеистов: психомоторные качества (характеризуют точность, интенсивность и эффективность управления движениями в пространстве и во времени), типологические свойства нервной системы, мотивацию соревновательной деятельности (уровень показаний, положительное отношение к спортивной деятельности и нагрузкам).

Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок - важное направление комплексного контроля, так как анализ нагрузок является объективной основой реализации планов тренировочного процесса.

Тренировочная нагрузка вызывает изменения в уровне функционирования систем организма, который стремится их как бы уравновесить. Причем зависимость реакции организма на постоянную нагрузку обратно пропорциональна. Поэтому приспособительные реакции на воздействие физической нагрузки лишь тогда приносят планируемый тренирующий эффект, когда величина и направленность их адекватны состоянию организма.

Врачебный контроль за функциональной подготовленностью хоккеистов предусматривает решение ряда задач, среди которых:

- оценка изменений в функциональном состоянии отдельных систем организма, имеющих наибольшее значение для достижения высоких результатов в хоккее;
- определение общей и специальной работоспособности;

- диагностика отставленного тренировочного эффекта, т.е. изменений в поздних периодах восстановления (на другой день, после тренировки и в последующие дни);
- диагностика срочного тренировочного эффекта, т.е. изменений, происходящих в организме во время выполнения упражнений.

Одним из основных факторов, определяющих рост спортивных результатов, являются максимальные функциональные показатели систем энергообеспечения.

При оценке индивидуальных показателей учитывается состояние здоровья хоккеиста и степень адаптации к максимальным физическим нагрузкам, физическое развитие и биологическая зрелость, а также общая и специальная работоспособность в условиях дозированной нагрузки, морфофункциональное состояние сердечно-сосудистой системы и ее производительность - максимальные возможности (функциональные) в условиях работы «до отказа».

Углубленное медицинское обследование производится не менее 2-х раз в год. Основной его задачей является определение состояния здоровья спортсмена и выявление различных отклонений от нормы в сравнении с предыдущими обследованиями.

Задачами этапного обследования является контроль за динамикой состояния здоровья, выявление ранних признаков перенапряжения, адаптация к различным тренировочным режимам. Как правило, этапное обследование проводится в лабораторных условиях. Для диагностики функционального состояния и физической работоспособности применяются двигательные тесты. В практике хоккея наиболее часто используются различные тесты:

- определение максимального потребления кислорода (МПК);

- тест PWC170 - определение физической работоспособности (основан на определении мощности мышечной работы, при которой ЧСС повышается до 170 уд/мин;

Текущий контроль направлен на оценку текущего состояния хоккеиста, которое является следствием нагрузок - серий занятий, тренировочных или соревновательных микроциклов. При этом контроле с помощью одного или нескольких показателей оценивается какая-либо из сторон подготовленности или работоспособности отдельных систем. В нем применяются традиционные формы врачебно-педагогических наблюдений, такие, как пробы с повторными нагрузками, а также тесты для определения физической работоспособности с помощью специфических нагрузок, тест Купера, клинико-биохимический контроль.

**Проба с повторными нагрузками.** При выполнении серии специфических для хоккеистов упражнений с достаточно высокой интенсивностью (например, тест 5x54 м) об уровне его тренированности можно судить по улучшению или ухудшению результата и нарастанию утомления. Результаты упражнений оцениваются по педагогическим критериям (время выполнения), а нарастание утомления - и по педагогическим, и по медицинским. После пробегания дистанции производят забор крови (после 3-минутного восстановления), экспресс-анализ определяет содержание лактата и мочевины в крови; сразу после забега измеряют пульс, восстановление которого контролируют каждую минуту (в течение 3-х мин). Если за 3 минуты пульс опустился до 120 уд/мин и меньше - восстановление хорошее. Пробу с повторными нагрузками проводят тренер и врач. Применяется в подготовительном периоде с периодичностью 1-2 раза в месяц, а также в соревновательном - при необходимости (и по возможности).

**Проба с дополнительными нагрузками.** Суть ее состоит в сравнительной оценке реакций организма хоккеиста на стандартную нагрузку до и после тренировки. Реакция организма на нее оценивается по показателям ЧСС и АД (частоты сердечных сокращений и артериального давления).

В полной мере индивидуализировать и контролировать интенсивность и объем тренировочных и соревновательных нагрузок можно с помощью контроля ЧСС во время тренировочных и соревновательных нагрузок.

На наш взгляд актуальным и информативным представляется подход специалистов российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (РГУФКСМиТ), который раньше носил название ГЦОЛИФК. Специалисты ГЦОЛИФК разработали специальные тесты для оценки физической подготовленности и оценочные таблицы для юных хоккеистов. Предлагаемая ими система контрольных испытаний позволяет оценивать уровень подготовленности хоккеистов в каждой возрастной категории. При планировании учебно-тренировочных занятий необходимо учитывать показатели контрольных испытаний и возрастные особенности занимающихся.

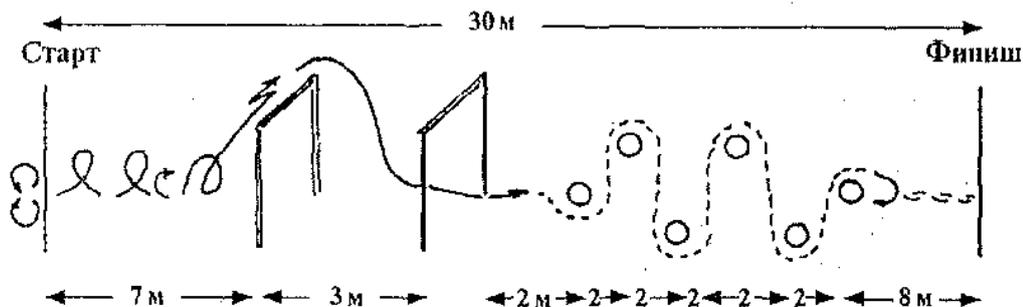
Если в группах начальной подготовки преобладает разностороннее физическое развитие и укрепление здоровья занимающихся, то в учебно-тренировочных группах отражается переходный этап углубленной спортивной специализации. С 13 - летнего возраста на первый план выходят показатели высокого уровня физического развития и овладения широким арсеналом технико-тактических приемов игры в хоккей. Предлагаемая система оценок результатов тестирования в баллах дает наглядную информацию об уровне подготовленности и темпах роста спортивного мастерства юных хоккеистов.

**Таблица 2.** Оценка общей физической подготовленности юных хоккеистов 7-10 лет.

№ п/п	Тесты	Возраст								
		7—8 лет			8—9 лет			9—10 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
1.	Отжимание в упоре лежа (кол-во раз)	28	24	18	35	31	24	40	36	29
2.	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	—	—	—	—	—	—	8	5	3
3.	Бег 60 м (сек.)	11,1	11,4	11,7	10,9	11,1	11,4	10,5	10,8	11,0
4.	Бег 300 м (сек.)	62,5	64,5	68,5	61,0	63,5	67,0	59,0	60,5	63,5
5.	Прыжки в длину с места (см)	165	161	150	172	166	155	176	171	160
6.	Комплексный тест на ловкость (сек.)	22,4	23,6	24,2	21,6	22,7	23,4	20,9	21,5	22,4

**Примечание.**

*Отжимание из упора лежа считается правильным, когда испытуемый, отжавшись от пола полностью, выпрямил руки в локтях. При подтягивании подбородок должен быть выше перекладины. Тесты под номерами 3 и 4 - бег по прямой - начинаются с высотного старта по сигналу. Тест номер 5 - прыжки в длину с места - выполняются толчком двух ног; в зачет идет лучшая из трех попыток. Комплексный тест номер 6 на ловкость выполняется, согласно схеме.*



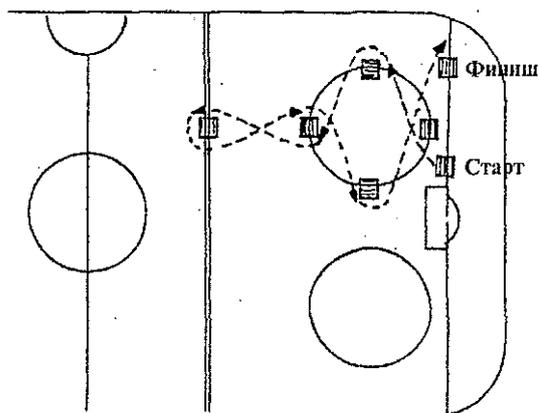
Для выполнения теста под номером 6 необходимо строго соблюдать определенные условия. Старт спиной вперед по сигналу тренера; занимающийся делает два поворота на 360 градусов влево и вправо на месте, далее – два кувырка спиной вперед, поворот на 180 градусов, один кувырок лицом вперед, прыжок через первый барьер, подлезает под второй барьер, обегает стойки лицом вперед по большим дугам; у шестой стойки у шестой стойки - поворот на 180 градусов, финишный бег по прямой спиной вперед; тесты оцениваются в секундах, лучшая из двух попыток идет в зачет.

Для оценки специальной подготовки используют иные тесты (таблица 3.)

**Таблица 3.** Специальная подготовка юных хоккеистов 7-10 лет).

№ п/п	Тесты	Возраст								
		7—8 лет			8—9 лет			9—10 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
1.	Бег на коньках лицом вперед 36 м (сек.)	7,2	7,4	7,7	6,9	7,1	7,3	6,6	6,8	7,0
2.	Бег на коньках спиной вперед 36 м (сек.)	9,6	9,9	10,3	9,2	9,5	9,9	8,8	9,4	9,7
3.	Челночный бег 9 x 6 м (сек.)	19,2	19,8	20,5	18,6	19,1	19,7	17,9	18,7	19,4
4.	Слаломный бег на коньках без шайбы (сек.)	15,1	15,9	16,7	14,0	14,8	15,6	13,4	14,1	14,8
5.	Слаломный бег на коньках с ведением шайбы (сек.)	16,5	17,4	18,3	15,7	16,2	16,8	15,3	15,7	16,2
6.	Техника владения клюшкой и шайбой (сек.) (Оценка по разнице времени тестов № № 4 и 5)	1,42	2,06	2,7	0,84	1,45	2,06	0,5	0,98	1,46

Слаломное передвижение на коньках выполняется лицом вперед по схеме, представленной ниже. В первом случае - без шайбы, во втором случае - с ведением шайбы.



Результат передвижения хоккеиста определяется временем в секундах. По разнице времени передвижения испытуемого без шайбы и с ведением шайбы определяется качество владения клюшкой и шайбой.

Контрольные тесты для детей с 10 до 18-летнего возраста представлены в таблицах 4-5.

**Таблица 4.** Контрольные тесты для оценки физической подготовленности хоккеистов 10-13 лет

№ п/п	Тесты	Возраст								
		10—11 лет			11—12 лет			12—13 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
<b>Физическая подготовка</b>										
1.	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	10	9	7	11	9	8	13	11	10
2.	Прыжки в длину с места (см)	195	188	180	201	193	185	—	—	—
3.	Тройной прыжок с места (см)	—	—	—	—	—	—	599	586	572
4.	Поднимание туловища	47	43	40	48	44	41	48	45	42
5.	Бег 60 м (сек)	9,66	9,98	10,3	8,96	9,25	9,54	8,52	8,73	8,93
6.	Бег 300 м (сек)	55,1	55,9	56,6	52,6	53,7	54,7	49,6	50,8	52,0
7.	Бег 3000 м (сек)	14,12	14,30	14,48	13,0	13,24	13,48	12,42	13,06	13,24
8.	Комплексная ловкость (сек)	19,0	19,6	20,1	17,8	18,4	18,9	17,6	18,0	18,5
<b>Специальная подготовка</b>										
1.	Бег на коньках 36 м лицом вперед (сек)	6,1	6,2	6,4	5,7	5,8	6,0	5,4	5,5	5,7
2.	Бег на коньках 36 м спиной вперед	8,3	8,6	8,8	7,9	8,2	8,4	7,4	7,8	8,1
3.	Челночный бег на коньках 18x12 м (сек)	56,7	57,8	58,9	54,6	55,9	57,3	51,5	52,5	53,7
4.	8-минутный бег на коньках (км)	2,654	2,599	2,442	2,870	2,790	2,710	3,250	2,950	2,850
5.	Слаломный бег на коньках без шайбы лицом вперед (сек)	27,0	27,9	28,7	26,5	27,4	28,3	25,1	26,0	26,9

**Таблица 4.** (продолжение)

№ п/п	Тесты	Возраст								
		10—11 лет			11—12 лет			12—13 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
6.	Слаломный бег с ведением шайбы (сек)	29,1	30,1	31,0	28,0	29,1	30,2	27,1	27,9	28,0
7.	Техника владения клюшкой и шайбой (разница времени прохождения тестов №№ 5 и 6)	1,19	1,74	2,31	0,93	1,38	1,82	0,90	1,31	1,71
8.	Точность бросков шайбы в цель	9	8	7	13	12	10	15	13	12

**Таблица 5.** Контрольные тесты для оценки физической подготовленности хоккеистов 13-16 лет

№ п/п	Тесты	Возраст								
		13—14 лет			14—15 лет			16—17 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
<b>Физическая подготовка</b>										
1.	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	14	13	12	15	13	12	16	14	13
2.	Тройной прыжок с места (см)	650	636	621	693	680	668	—	—	—
3.	Пятикратный прыжок (см)	—	—	—	—	—	—	12,55	12,33	12,10
4.	Поднимание туловища (кол-во раз за 60 сек.)	49	46	44	50	48	45	51	49	46
5.	Бег 60 м (сек)	8,32	8,48	8,63	7,93	8,13	8,34	7,71	7,92	8,14

**Таблица 5.** (продолжение).

№ п/п	Тесты	Возраст								
		13—14 лет			14—15 лет			16—17 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3	Отл5	Хор4	Удовл3
6.	Бег 300 м (сек)	46,5	47,3	48,2	44,8	45,6	46,3	43,3	44,3	45,2
7.	Бег 3000 м (сек)	11,30	11,42	12,00	11,06	11,18	11,36	11,0	11,12	11,24
8.	Комплексная ловкость (сек)	17,3	17,8	18,2	16,8	17,3	17,8	16,4	16,9	17,4
<b>Специальная подготовка</b>										
1.	Бег на коньках 36 м лицом вперед (сек)	5,1	5,2	5,3	5,0	5,1	5,2	4,9	5,0	5,1
2.	Бег на коньках 36 м спиной вперед (сек)	7,3	7,5	7,7	6,8	7,1	7,3	6,4	6,7	6,9
3.	Челночный бег на коньках 18x12 м (сек)	49,9	50,6	51,0	48,5	49,8	51,1	46,7	47,7	48,6
4.	8-минутный бег на коньках (км)	3,080	2,895	2,890	3,100	3,000	2,905	3,155	3,085	3,015
5.	Слаломный бег на коньках без шайбы лицом вперед (сек)	24,4	25,0	25,6	24,1	24,7	25,2	23,8	24,2	24,7
6.	Слаломный бег с ведением шайбы (сек)	25,8	26,5	27,2	25,6	26,3	27,0	24,8	25,3	25,8
7.	Техника владения клюшкой и шайбой (разница времени прохождения тестов №№ 5 и 6)	0,72	1,13	1,54	0,46	1,11	1,32	0,52	0,83	1,13
8.	Точность бросков шайбы в цель (кол-во очков)	17	16	14	19	17	15	19	17	16

Кроме указанных тестов специалисты ГЦОЛИФК предлагают контрольные нормативы подготовленности хоккеистов 16-18 лет, разделенные на две подкатегории: Физическая подготовка, специальная подготовка (таблица 6)

**Таблица 6.** Контрольные нормативы для хоккеистов 16-17 лет.

№ п/п	Тесты	Возраст		
		16—18 лет		
		Отл5	Хор4	Удовл3
<b>Физическая подготовка</b>				
1.	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	16	15	13
2.	Пятикратный прыжок (м)	12,8	12,76	12,53
3.	Поднимание туловища (кол-во раз за 60 сек)	50	48	46
4.	Бег 60 м (сек)	7,42	7,64	7,85
5.	Бег 300 м (сек)	42,0	43,0	43,9
6.	Бег 3000 м (сек)	10,48	11,0	11,12
7.	Комплексная ловкость (сек)	16,2	16,7	17,2
<b>Специальная подготовка</b>				
1.	Бег на коньках 36 м лицом вперед (сек)	4,8	4,9	5,0
2.	Бег на коньках 36 м спиной вперед (сек)	6,2	6,4	6,6
3.	Челночный бег на коньках 18x12 м (сек)	46,0	47,0	48,1
4.	8-минутный бег на коньках (км)	3,200	3,140	3,080
5.	Слаломный бег на коньках без шайбы лицом вперед (сек)	23,6	24,0	24,4
6.	Слаломный бег с ведением шайбы (сек)	24,6	25,1	25,5
7.	Техника владения клюшкой и шайбой (разница времени прохождения тестов №№ 5 и 6)	0,41	0,69	0,97
8.	Точность бросков шайбы в цель (кол-во очков)	22	20	18

С целью корректного выполнения контрольных и нормативных тестов необходимо четко соблюдать методические рекомендации к их проведению.

Условия и требования к организации и проведению контрольных и переводных испытаний:

- В связи с большим количеством тестов, многие из которых требуют значительных физических нагрузок, рекомендуется проводить испытания в течение двух дней.
- Контрольные испытания целесообразно проводить после дня отдыха или после дня с малой физической нагрузкой.
- В целях предупреждения травматизма необходимо учитывать состояние здоровья испытуемых.
- Проведению контрольных испытаний предшествует квалификационная разминка.
- Тестирование следует проводить не менее двух раз в году, после медицинского обследования.
- Динамика физического развития определяется на основе данных антропологических измерений.
- Спортивная форма одежды должна соответствовать видам испытаний (например, тесты специальной подготовки на льду выполняются в полной защитной форме для игры в хоккей).

Тесты по общей подготовленности

- Подтягивание на перекладине; и.п. - хват сверху, вис на выпрямленных руках. Подтягивание считается правильным, когда подбородок находится выше перекладины. Оценка - по количеству подтягиваний.
- Прыжок в длину с места; и.п. - стопы ног находятся на ширине 15-20 см. Прыжок производится толчком двух ног. Измеряется расстояние от линии старта до места приземления (три попытки, лучшая - в зачет).
- Тройной прыжок с места; и.п. - то же, что и в тесте номер 2. Толчком двух ног вперед участник приземляется на одну ногу, оттолкнувшись

приземляется на другую ногу, затем приземляется на две ноги. Замеры - такие же, как и в тесте № 2 (три попытки, лучшая - в зачет).

- Пятикратный прыжок с места; и.п. и движения соответствуют тесту номер 3, только выполняется пять попеременных прыжков с ноги на ногу, приземление - на две ноги.
- В прыжковых упражнениях приземление необходимо производить на мягкое покрытие (три попытки, лучшая - в зачет).
- Поднимание туловища из положения лежа на спине (мат или мягкое покрытие); и.п. - лежа на спине, руки - за головой «в замке», ноги согнуты в коленях, стопы фиксируются партнером в 30 см от ягодиц. По сигналу испытуемый поднимает туловище, коснувшись локтями коленей, возвращается в и.п. Учитывается количество раз за 60 сек. Условие: возвращаясь в и.п. непременно коснуться лопатками пола.
- Бег 60 м (в парах, с высокого старта).
- Бег 300 м (в парах, с высокого старта).
- Бег 3000 м (в группах, на беговой дорожке).

Комплексный тест на ловкость; инвентарь - два мата, два легкоатлетических барьера высотой 60 см, 6 стоек, секун-домер, рулетка); дистанция-30 м.

В 7 м от линии старта устанавливается барьер, через 3 м - второй барьер, в 2 м от барьера и 1 м - влево, вправо от прямой линии стоек, и далее в таком же порядке - еще 5 стоек.

И.П. - стоя спиной вперед, по сигналу выполняются два поворота на 360° (влево и вправо на месте), далее два кувырка спиной вперед, в упоре присев - поворот на 180°, кувырок вперед, прыжок через первый барьер, подлезть под второй барьер, обежать стойки, поворот на 180°, финиш спиной вперед.

Специальная подготовка

- Бег на коньках 36 м. Лицом вперед, в парах; две попытки, лучшая - в зачет.
- Бег на коньках 36 м. Спиной вперед, в парах; две попытки, лучшая - в зачет.
- Челночный бег на коньках, в парах 18 м x 12 м; после каждого 18-метрового отрезка-торможение попеременно левым и правым плечом вперед. В случае недостижения линии - участник снимается.
- 8-минутный бег на коньках, в группах. После окончания 8 минут по сигналу тренера испытуемые останавливаются на своих местах (оценки - в метрах).
- Слаломный бег на коньках, лицом вперед, без ведения шайбы; выполняется по схеме 2.
- Слаломный бег на коньках, лицом вперед, с ведением шайбы.
- Качество техники владения клюшкой оценивается по разнице времени бега на коньках без шайбы и с шайбой.
- Точность бросков - 10 шайб, щит - мишень 122 x 183 см стремя кругами 20,40 и 60 см (ширина линий - 3 см); бросок шайбы с расстояния 8 метров.

Подсчет очков: попадание в центр круга - 3 очка, в средний круг - 2 очка, в большой круг - 1 очко. Оценка - по набранному количеству очков.

Контрольные упражнения на льду выполняются в полной защитной форме хоккеистов. Занятое место в группе определяется на основе общей суммы набранных баллов. Предлагаемая система оценок наглядно указывает на слабые места в подготовке. Огромное значение имеет оперативная запись некоторых показателей игровой деятельности в процессе соревнований.

Запись игровой деятельности ведет тренер.

## **Тесты, проводимые в лабораторных условиях**

К данной группе тестов, как уже было сказано выше относятся в первую очередь работа на велоэргометре (тест по определению МПК, PWC170, 30-ти секундный скоростно-силовой тест Вингейт), группу тестов по оценке состава тела (жировой и мышечный компонент).

**Максимальное потребление кислорода (МПК)** является интегральным показателем аэробной физической работоспособности. Предел возможного увеличения потребления кислорода при возрастании интенсивности мышечной работы непосредственно характеризует аэробную производительность организма. Изучение так называемого «кислородного потолка» человеческого организма началось еще в 1913 г.. Классиком энергетики мышечной деятельности Арчибальдом Хиллом было убедительно показано значение кислородного обеспечения организма для суждения об общей работоспособности организма человека. МПК характеризует высшую границу доступного данному организму уровня окислительных процессов, предельно усиленных мышечной работой. МПК зависит от активной массы тела и четко отражает общую физическую работоспособность организма.

Экспериментальные данные показывают, что для достижения МПК в 5,8-6,3 л/мин необходимы следующие параметры дыхания, кровообращения и кислородной емкости крови: МОД до 220 л/мин, величина минутного объема крови до 40 л/мин, артериовенозная разница по кислороду не менее 15 об% и кислородная емкость крови не менее 20 об%. При таких уровнях функционирования и на таких величинах потребляемого кислорода компенсация любой из «захромавших» функций почти исключена; при любом заметном явлении дезинтеграции величина МПК непременно должна уменьшиться, естественно при этом снизится и физическая работоспособность. Рядом исследователей установлено увеличение МПК до 25 лет, стабилизация его с 25 до 33 лет и постепенное снижение-после 38 лет.

Величина МПК обусловлена многими факторами: эффективностью аппарата внешнего дыхания, морфофункциональным состоянием миокарда, объемной скоростью кровотока, кислородной емкостью крови, активностью митохондриального комплекса, количеством дыхательных субстратов и др. МПК-интегральный показатель степени совершенства вегетативных систем в организме. Величина МПК четко отражает уровень PWC спортсменов. Чем больше величина МПК, тем большую по мощности работу способен выполнить спортсмен без значительного накопления кислородного долга, тем выше его PWC. Определение МПК целесообразно при первичном отборе спортсменов в видах спорта, в которых ведущим физическим качеством является выносливость, отдавая предпочтение кандидатам с большими значениями МПК. Этот показатель является одним из критериев эффективности сопоставляемых методов спортивной тренировки, особенно в подготовительном периоде. Для прямого определения МПК необходимы применение ступенчато возрастающих эргометрических нагрузок до отказа, достаточно сложная аппаратура, специально обученный персонал, что мало приемлемо для массового обследования детей. Поэтому в детской спортивной медицине предлагается использовать для определения МПК непрямые методы. Эти методы основаны на существующей линейной зависимости между мощностью нагрузки, с одной стороны, и ЧСС или потреблением кислорода - с другой. Во время одной или нескольких ступенек дозированной нагрузки у спортсменов подсчитывают ЧСС. МПК получают путем экстраполяции кривой зависимости «нагрузка-пульс». Для этой цели используются либо формулы, либо номограммы. Наиболее известной является номограмма, предложенная Р.О. Astrand для расчета МПК при степ-тесте. Предлагается использовать женщинам высоту ступеньки в 33 см, а мужчинам - 40 см. Темп восхождений - 22,5 цикла в минуту. Чтобы каждый удар метронома соответствовал одному шагу, он

устанавливается на 90 уд/мин. На 5-й минуте нагрузки ЧСС регистрируется на ЭКГ. Если это сделать невозможно, пульс подсчитывается в течение первых 10 с восстановления после нагрузки

В случае если имеется возможность провести тестирование в лабораторных условиях с газоанализом, то для определения МПК используют, как правило, работу со ступенчато – повышающейся или непрерывно повышающейся мощностью. При этом частота педалирования равняется 60 либо 75 оборотов. Квалифицированные велогонщики или те, кто проводит много времени на велосипеде, предпочитают скорость около 90 об/мин. Начальная мощность должна составлять 45-50 Вт, длительность ступени 2-3 минуты, шаг по мощности 40-60 Вт. В таблице 2 и 3 представлены примерные уровни нагрузки на каждой ступени теста в зависимости от ожидаемого результата МПК. Работа выполняется до невозможности поддерживать заданную частоту вращения педалей. По мере приближения спортсмена к МПК, каждый последующий этап становится относительно более сложным, который требует большей силы сокращения мышц, но не обеспечивает никаких изменений в структуре движения. Поэтому рациональнее использовать меньшие приращения интенсивности работы на последних ступенях работы. Данному тесту предшествует разминка с продолжительностью не менее 5 минут и интенсивностью 30-50 Вт.

**Таблица 7.** Протокол для регулирования мощности нагрузки на велоэргометре Monark 894 E при ожидаемом значении МПК 2-4 л/мин.

<b>Ступени (этапы)</b>	<b>Время этапа, мин</b>	<b>Накопленное время, мин</b>	<b>Ориентировочные величины в Вт</b>
1	2	2	45-50
2	2	4	90-100
3	2	6	125-150
4	2	8	175-200
5	2	10	225-250
6	2	12	250-275
7	2	14	275-300

**Таблица 8.** Протокол для регулирования мощности нагрузки на велоэргометре Monark 894 E при ожидаемом значении МПК 4-6 л/мин.

<b>Ступени (этапы)</b>	<b>Время этапа, мин</b>	<b>Накопленное время, мин</b>	<b>Ориентировочные величины в Вт</b>
1	2	2	90-100
2	2	4	125-150
3	2	6	175-200
4	2	8	225-250
5	2	10	275-300
6	2	12	325-350
7	2	14	350-375

Для тестирования скоростно-силовых возможностей организма, как правило, определяют анаэробную мощность и емкость. Данные тестирующие процедуры, уместны для хоккеистов, так специфика игры требует значительного вклада в энергообеспечение алактатного и лактатного механизмов. Анаэробная емкость и мощность выражаются в абсолютных значениях, на килограмм массы тела, на квадратный метр площади поверхности тела, на килограмм обезжиренной массы и на единицу мышечной массы.

Чаще других для оценки характеристик анаэробной работоспособности используется 30-ти секундный тест Уингейта (The Wingate test). Впервые он был описан в 1974 году. Первоначально разработанный в качестве теста работоспособности ног, он был адаптирован для тестирования анаэробной работоспособности рук.

При тестах для ног у взрослых людей нагрузка сопротивления составляет примерно 75 г/кг массы тела. Когда в тестировании участвуют специально тренированные спортсмены нагрузка сопротивления, как правило, повышается. Тест проводится после 5 минутной низкоинтенсивной разминки с пятью короткими ускорениями. Испытуемый на холостом ходу увеличивает частоту педалирования до 70 об/мин, в этот момент автоматически увеличивается предварительно рассчитанная нагрузка и

начинается отсчет времени теста. Испытуемый развивает максимальную частоту педалирования и старается ее удержать в течение 30 секунд.

Рекомендуют пользоваться тремя показателями рабочей производительности: средняя мощность, определяемая как среднее количество работы за 30-секундный период; пиковая мощность, определяемая как наивысшая мощность за 5-секундный период; и показатель (индекс) утомления, определяемый как разность между пиковой мощностью и наиболее низкой 5-секундной мощностью, делимой на пиковую мощность. В таблице 9 представлены некоторые данные, приведенные в литературе по результатам 30-секундного теста «Wingate».

**Таблица 9.** Результаты 30-ти секундного теста, встречающиеся в литературе.

Обследованные лица	Общий выход работы, Дж/кг	Пиковая мощность, Вт/кг	Индекс утомления, %	Ссылки
Мальчики 10-15 лет	231	9,9	-	Tharp, Newhouser, Uffelman, Thorland,
Хоккеисты юниоры	268	11,5	-	Stevens, Wilson (1986)
Национальная хоккейная лига				
Защитники	286	12,0		Rhodes, Cox, Quinney (1986)
Нападающие	273	12,0		
Вратари	259	11,4		
Конькобежцы мужчины	285	10,6	25	Serresse, Simoneau, Lortie, Bouchard, Boulay (1989)
Конькобежцы спринтеры	- 372	16,2		Smith, Stokes (1985)
Биатлонисты	245	10,2	32	Serresse, Simoneau et al. (1989)
Пловцы	270	11,2	-	Inbar(1985)
Ватерполисты	258	10,8	-	Inbar(1985)
Велогонщики	267	10,0	-	Inbar(1985)

Гребцы	315	11,8	-	Inbar(1985)
Гимнасты	273	12,3	47	J.S.Skinner, L.O'Connor (pers. com., 1986)
Волейболисты	315	13,5	-	Smith, Stokes (1985)
Борцы	282	12,0	43	J.S.Skinner, J.O'Connor (pers. com., 1986)
Тяжелоатлеты	261	10,4	-	Inbar(1985)
Спринтеры	282	11,6	-	Inbar (1985)
Бегуны на средние дистанции	249	10,0		Taunton, Maron, Wilkinson (1981)
Бегуны на длинные дистанции	279	11,4	32	J.S.Skinner, J.O'Connor (pers. com., 1986)

По мнению многих ученых, 30-ти секундный тест является надежным средством и особенно это касается показателей средней и пиковой мощности и, возможно, в меньшей степени, показателя понижения мощности во время теста. Коэффициенты надежности при тесте – ретесте колеблются в пределах от 0,90 до 0,98 для средней и пиковой мощности.

Максимальная мощность в тесте зависит от анатомических особенностей прикрепления и тотальных размеров мышц, физиологического поперечника мышц, длины мышечных волокон и мышечной композиции, а также от способности к рекрутированию мышечных волокон и управлению отдельными мышечными группами. Наиболее изменчивым фактором у регулярно тренирующегося спортсмена является мышечный объем и, как следствие, физиологический поперечник. При тестировании в 30-сек тесте Вингейта элитные спринтеры мужчины и женщины развивают пиковую мощность более 18 и 15,5 Вт/кг, соответственно.

Учитывая, что мышечная композиция практически не изменяется во время тренировки, то время до пиковой мощности характеризует скорость произвольного рекрутирования мышечных волокон (способность к быстрому развитию мощности, быстрому старту).

Средняя мощность за 30 с характеризует способность к ресинтезу аденозинтрифосфата (АТФ), способность к удержанию пиковой мощности. Наибольший вклад в ресинтез АТФ за 30 с вносит креатинфосфат (КрФ) - 50 %, и анаэробный гликолиз - 31 %. Аэробные процессы в тесте обеспечивают около 19 % общего ресинтеза АТФ.

Один из ключевых тестов, используемых при оценки физической подготовленности в хоккее это тест PWC170. Основа методики проведения этого теста заключается в следующем. При постоянной частоте педалирования (70 оборотов в минуту) нагрузка дозируется индивидуально в зависимости от массы тела испытуемого. Мощность первой нагрузки составляет 1 Вт/кг массы (6 кгм/мин), мощность второй нагрузки - 2 Вт/кг массы (12 кгм/мин). Если после второй нагрузки пульс не достигает 150 уд/мин, то нагрузка должна быть увеличена до 2,5-3,0 Вт/кг массы (15-18 кгм/мин), а исследование продолжено. Длительность каждой нагрузки составляет 3 – 5 мин. ЧСС регистрируется в конце первой и второй нагрузки. Величина нагрузки в данном тесте рассчитывается по формуле:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times (170 - f_1) / (f_2 - f_1),$$

где  $N_1$  и  $N_2$  - мощность работы с планируемой частотой сердечных сокращений. При выполнении теста необходимо следить, чтобы разница в частоте сердечных сокращений между первой и второй нагрузками составляла не менее 40 уд/мин. В этом случае погрешность при расчете будет минимальной.

Методика проведения пробы PWC170 при выполнении степ-теста аналогична вышеописанной. Величину работы, выполняемой при подъеме на

ступеньку, рассчитывают по формуле:  $N=1,3 \times P \times n \times h$  (кгм/мин), где N - работа, кгм/мин; P - масса испытуемого, кг; n - число подъемов в минуту; h - высота ступени, м; 1,3 - коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступени. Высота ступени определяется индивидуально и соответствует 1/3 длины ноги испытуемого. Темп работы задается метрономом. Первые 3 мин темп работы составляет 20 - 22 подъема в мин, а затем увеличивается до 30 - 35. Наиболее информативен показатель  $PWC_{170}$ , рассчитанный на единицу массы тела испытуемого.

По величине  $PWC_{170}$  косвенно оценивается максимальная аэробная производительность организма спортсмена. Для этого В. Л. Карпманом предложена формула:

$$МПК=PWC_{170} \times 1,7+1240,$$

Величины максимального потребления кислорода, полученные путем таких расчетов, дают ошибку в пределах 15% от величин МПК, определенных прямым методом. В связи с такой погрешностью применение указанной методики для расчета МПК в спорте высших достижений представляется малопродуктивным. Лабораторные эргометрические испытания дают наиболее стандартизированные результаты ряда функциональных показателей, которые сравнительно медленно изменяются под влиянием тренировки. В связи с этим перечисленные испытания проводятся, как правило, два - четыре раза в год при этапных комплексных обследованиях спортсменов. Информация, получаемая при таких тестированиях, применяется при стратегическом прогнозировании и планировании, а также при оценке кумулятивного эффекта долговременных тренировочных программ.

### **Оценка компонентного состава тела**

Одним из способов оценки адаптивной реакции спортсмена на нагрузку является определение динамики лабильных компонентов массы тела –

мышечной и жировой масс. Проведенные исследования показали, что мышечная и жировая масса тела тесно связаны с показателями силы, мощности, аэробной и анаэробной систем энергообеспечения.

Неслучайность специфики особенностей телосложения в соответствии с требованиями вида спорта подтверждается связью величин компонентов массы тела с проявлением различных физических качеств и развитием различных функциональных систем организма: с показателями силы, быстроты и гибкости – отдельными сторонами подготовленности, так и с интегральным показателем – специальной физической работоспособностью и, прямо или косвенно, со спортивным результатом. Показана взаимосвязь развития мышечной массы с уровнем мощности разных систем энергообеспечения мышечной деятельности: аэробной и анаэробной производительностью. В ряде работ указывается на определяющую роль величины мышечной массы в формировании реакции сердечно–сосудистой системы на физические нагрузки, а так же на высокую прямую связь биохимических показателей жирового обмена в крови с жировой массой. Считается, что соматические компоненты так или иначе связаны с биохимическими признаками внутренней среды, выполняющими роль пластических и энергодающих субстратов.

Имеющаяся в литературе информация позволила определить характерные для большинства олимпийских видов спорта особенности телосложения – модельные характеристики. Величина мышечного и жирового компонентов (% от массы тела) отражают уровень спортивного мастерства: спортсмены высших разрядов имеют более высокий уровень мышечной массы и более низкий – жировой (таблица 10).

**Таблица 10.** Лабильные компоненты массы тела и спортивная квалификация.

Вид Спорта	Разряд	Мужчины	
		Мышцы %	Жир %
Хоккей (сборная команда)	основная	53,0	10,7
	молодежная	51,4	11,9
	юниорская	50,9	12,2

Соотношение мышечного и жирового компонентов определяет также и видовую специфику: в силовых видах спорта спортсмены отличаются максимально высокими уровнями мышечного компонента (55–58%), в видах спорта на выносливость, напротив минимальными уровнями жировой массы (даже у девушек и взрослых женщин наблюдаются 7–9% жировой массы) при средних уровнях мышечного компонента. Вместе с тем, в современном спорте высокая интенсификация тренировки приводит к тому, что практически во всех видах спорта спортивная форма сопряжена с очень низким уровнем жировой массы порядка 7–8%.

Представленные различия в уровне развития мышечного и жирового компонентов не случайны, а представляют собой результат долговременной адаптации к многолетнему воздействию специальных тренировочных нагрузок, отражая различные приоритеты в механизмах энергообеспечения с выделением креатинфосфатного, смешанного, гликолитического и аэробного в соответствии с генерализованным признаком специализации. Это позволяет рассматривать уровень лабильных компонентов массы тела и их соотношение в качестве маркеров направленности и объема тренировочных воздействий и в случае индивидуального варианта анализа, позволяя косвенно оценить также и уровень общей физической подготовленности, адекватность баланса нагрузка – восстановление (таблица 11).

**Таблица 11.** Алгоритм оценки общей физической подготовленности в зависимости от уровня развития лабильных компонентов массы тела.

Уровень (%)		Характеристика
мышечная	жировая	
>54 (>53)	<8 (<11)	Высокий уровень подготовленности, напряженность регуляции энергообеспечения, нормальное восстановление
	8–10 (11–13)	Высокий уровень подготовленности, гармоничное энергообеспечение, нормальное восстановление
	>10 (>13)	Высокий уровень силовой подготовленности, низкая активность энергообеспечения, нормальное восстановление
52–54 (51–53)	<8 (<11)	Средний уровень подготовленности, напряженность регуляции энергообеспечения, ограничение восстановления
	8–10 (11–13)	Средний уровень подготовленности, нормальная активность энергообеспечения, ограничение восстановления
	>10 (>13)	Средний уровень силовой подготовленности, низкая активность энергообеспечения, ограничение восстановления
<52–<50 (<51–<49)	<8 (<11)	Сниженный или низкий уровень подготовленности, напряженность регуляции энергообеспечения, быстрое утомление, медленное восстановление, накопленное недовосстановление
	8–10 (11–13)	Сниженный или низкий уровень подготовленности, нормальная активность энергообеспечения, накопленное недовосстановление
	>10 (>13)	Сниженный или низкий уровень подготовленности, ограничение объема энергообеспечения, ограничение восстановления, накопленное недовосстановление

Морфологическая пригодность для занятия конкретным видом спорта оценивается при соотнесении индивидуальных значений морфологических признаков спортсмена с морфологической моделью для конкретного вида спорта. Морфологическая модель – это совокупность некоторых морфологических признаков, обеспечивающих оптимальную реализацию биомеханического стереотипа вида спорта. Наибольшее значение для большинства видов спорта имеет длина тела, как определяющий интегральный признак соответствия энергетическим и биомеханическим требованиям спорта. Соответствие модели телосложения является базовым преимуществом для успешности и долголетия в виде спорта. Модельные характеристики для ряда видов спорта представлены в таблицах (Таблица и таблица 12).

**Таблица 12.** Основные морфологические характеристики ведущих спортсменов–мужчин в хоккее (сред. – среднее арифметическое;  $\delta$  – стандартное отклонение по выборке).

Вид спорта	Длина тела, см		Масса тела, кг		Мышечная масса %		Жировая масса, %	
	сред.	$\delta$	сред.	$\delta$	сред.	$\delta$	сред.	$\delta$
Хоккей: защитники (43)	184,1	4,6	90,7	6,3	52,7	2,1	11,6	2,9
нападающие (61)	181,4	6,2	87,0	7,4	52,4	2,3	11,7	3,0
вратари (12)	179,5	4,6	83,5	6,4	52,5	2,8	12,6	4,3
Все команда (116)	182,2	1,6	88,0	4,5	52,5	1,9	11,8	12,7

Несоответствие модели при высокой мотивации спортсмена, как правило, требует высокой активности дополнительных компенсаторных механизмов, что в итоге снижает вероятность высоких результатов, долголетия в спорте, более того является фактором риска для состояния здоровья и требует осуществлять наиболее жесткий текущий контроль за процессами адаптации организма спортсмена к тренировочному воздействию, особенно за состоянием сердечно–сосудистой системы.