

ВЛАДИСЛАВ ЗАНКОВЕЦ

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕСТИРОВАНИЙ

МОНОГРАФИЯ



Издательство «СПОРТ»
Москва 2016

ГЛАВА 13.

ВЫНОСЛИВОСТЬ



*«Победа над самим собою –
единственное торжество,
в котором удача не имеет доли»*

Ричард Бринсли Шеридан

13.1 МЕТРОЛОГИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

Выносливость — это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности без снижения ее эффективности [10, 11, 45, 51, 64, 69, 79]. Высокий уровень развития выносливости даёт хоккеисту возможность эффективно справляться с большими тренировочными и соревновательными нагрузками, а также полноценно проявлять свои двигательные способности и реализовывать потенциал в ходе соревновательной деятельности [64]. Выносливость оценивается по времени, в течение которого выполняется мышечная деятельность определенного характера и интенсивности [69, 79].

Физиологической основой выносливости служат процессы её энергообеспечения [28, 51, 77]:

- аэробный механизм (осуществляется за счет окисления жиров, углеводов и частично белков);
- анаэробно-гликолитический (обеспечивается расщеплением углеводов в мышцах и образованием молочной кислоты без участия кислорода);
- анаэробно-алактатный (связан с расщеплением креатин-фосфата).

Принято различать общую и специальную выносливость [46, 64, 69, 79]. Термин «общая выносливость» в широком смысле описывает совокупность функциональных свойств организма, которые составляют неспецифическую основу проявления выносливости в различных видах деятельности [45, 46]. Более узкое понимание данного термина подразумевает способность длительно выполнять работу умеренной интенсивности при глобальном функционировании мышечной системы [11, 45, 64, 69, 79]. В литературе можно встретить также такое обозначение как аэробная выносливость. Она является основой для развития специальной выносливости [46, 79].

Аэробные возможности зависят от:

- аэробной мощности, определяемой по абсолютной и относительной величине максимального потребления кислорода (МПК),
- аэробной ёмкости, что подразумевает суммарную величину потребления кислорода за всю работу [69, 70, 95, 125].

Специальная выносливость — это выносливость проявляемая в определенной двигательной деятельности [30, 69, 79]. Под специальной выносливостью в хоккее в первую очередь понимают способность игрока поддерживать высокий темп в течение одного игрового отрезка (в среднем 40–60 секунд), периода (20 минут) и всего матча [64]. Специальную выносливость принято классифицировать по признакам:

- двигательного действия, которое направлено на решение двигательной задачи (к примеру, прыжковая выносливость);
- двигательной деятельности, в условиях которой решается двигательная задача (к примеру, игровая выносливость);

- взаимодействия с другими физическими способностями (качествами), которые необходимы для успешного решения двигательной задачи (к примеру, скоростная выносливость, силовая выносливость, координационная выносливость и т.д.) [79].

Скоростная выносливость — это разновидность выносливости, которая проявляется в деятельности, предъявляющей повышенные требования к скоростным параметрам движений (скорости, темпу и т.д.), и поэтому выполняемая в режиме, выходящем за рамки аэробного обмена [45].

Основным внешним критерием скоростной выносливости служит время, на протяжении которого удаётся поддерживать заданную скорость либо темп движений, или соотношение скоростей, достигаемых на различных частях дистанции. К примеру, на первом и втором отрезке: чем меньше разница скоростей — тем выше уровень развития скоростной выносливости (однако об этом можно говорить только при условии преодоления всей дистанции в полную силу) [45]. Очень часто скоростная выносливость тесно взаимосвязана с силовой выносливостью.

Силовая выносливость — это способность противостоять утомлению при выполнении мышечной работы с выраженными моментами силовых напряжений [45]. Условно считается, что выносливость несёт силовой характер, когда неоднократно повторяемые мышечные усилия превышают хотя бы треть от индивидуально максимальной величины [45].

В практике спорта самым распространенным внешним показателем силовой выносливости служит число повторений контрольного упражнения, выполняемого «до отказа» с внешним отягощением определённой величины (не менее 30% от индивидуально максимального) [45, 86, 125, 138, 154, 167].

Ещё одним типом выносливости является координационно-двигательная, проявляемая в двигательной деятельности, которая предъявляет повышенные требования к координационным способностям (соответствующим индивидуальному уровню их развития или близкие к нему) [45].

При выполнении двигательной деятельности характер выносливости, кроме всего прочего, зависит от числа мышечных групп, которые вовлечены в работу [45]. По данному признаку выносливость подразделяется на:

- тотальную (глобальную) — проявляется при активном участии в работе свыше $\frac{2}{3}$ всех мышечных групп, как, например, при многократном выполнении становой тяги со штангой значительного веса;

- региональную — активно функционируют от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ мышечных групп. Примером может служить многократное сгибание-разгибание туловища в положении сидя;

- локальную — активно задействовано менее $\frac{1}{3}$ общего числа мышечных групп. Примером является многократное сгибание-разгибание запястий со штангой.

На уровень развития специальной выносливости влияют [79]:

- возможности нервно-мышечного аппарата,
- быстрота расходования ресурсов внутримышечных источников энергии,
- техника владения двигательным действием,
- уровень развития других двигательных способностей.

Различные виды выносливости в своих проявлениях независимы или слабо зависят друг от друга [79]. Отсюда возникает вопрос, какая выносливость наиболее важна для хоккеистов?

Анализ соревновательной деятельности хоккеистов высокой квалификации [57, 136, 198, 200] позволяет говорить о том, что хоккейный матч в среднем состоит из 30–80-секундных интенсивных игровых отрезков и 3–4-минутных интервалов пассивного отдыха [57, 169, 201].

В ходе хоккейного матча средняя ЧСС игроков находится на уровне 85%, а пиковые значения пульса превышают 90% от максимального [57, 169].

Это говорит о том, что хоккей предъявляет высокие требования к сердечно-сосудистой системе и метаболическим возможностям организма игроков [57].

Исследование, проведенное североамериканскими специалистами S. Lau, K. Berg, R.W. Latin и J. Noble [158], позволило выявить соотношение метаболических источников, которые обеспечивают игровую деятельность хоккеистов в ходе матча. Было установлено, что анаэробные источники ресинтеза АТФ составляют 69%, а окислительное фосфорилирование — 31% от общего объема энергообеспечения игроков [57]. Несмотря на более чем двухкратное превосходство анаэробного механизма энергообеспечения, поддержание высокой интенсивности действий на площадке на протяжении всего матча становится возможным за счёт быстрой ликвидации кислородного долга и выведения лактата из крови в кратковременные интервалы отдыха, что достигается именно благодаря высокому уровню развития аэробных возможностей [18, 21, 28, 57].

Кроме того, российскими специалистами [12] была отражена взаимосвязанность игровой активности (количество атак, бросков, заброшенных шайб) с суммарным показателем относительной аэробной мощности троек нападения. Было выявлено, что игровая активность игроков увеличивалась при повышении суммарной величины аэробной производительности.

Если подвести краткий итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что способность компенсировать имеющиеся сдвиги в организме в многочисленных паузах отдыха, безусловно, определяется аэробной производительностью (или аэробными возможностями) спортсмена, что в практике называют «общей выносливостью». Однако сама игровая деятельность хоккеиста, требующая выполнения скоростных, скоростно-силовых и технико-тактических действий с максимальной и субмаксимальной мощностью, обеспечивается в первую очередь анаэробно-гликолитическим механизмом энергообеспечения.

13.2 ТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫНОСЛИВОСТИ

Тесты в спорте, и в хоккее в частности, подразделяются на неспецифические (по результатам которых оценивают потенциальные возможности хоккеистов эффективно тренироваться или играть в условиях нарастающего утомления) и специфические (полученные результаты говорят о степени реализации этих потенциальных возможностей) [79].

Специфическими являются тесты, выполняемые на льду, структура движений в которых близка к соревновательной [79]. Соответственно, неспецифическими будут все контрольные упражнения, выполняемые вне льда.

При выполнении тестов, направленных на оценку выносливости, регистрируют как эргометрические (время, объём и интенсивность выполнения заданий), так и физиологические показатели (максимальное потребление кислорода — МПК или $\dot{V}O_{2\max}$, частота сердечных сокращений — ЧСС, порог анаэробного обмена — ПАНО, точка отклонения — ЧССоткл и т.п.) [42, 61, 79, 83].

МПК — интегральный показатель аэробной производительности организма, отражающий наибольшее количество кислорода (мл), которое человек способен потреблять в течение 1 минуты [42, 69]. МПК в основном зависит от функциональных возможностей кислород-транспортной системы (органы дыхания, сердечно-сосудистая система, кровь) и системы утилизации кислорода, главным образом — мышечной [69].

«Потребление кислорода при мышечной работе увеличивается, как известно, пропорционально ее мощности. Однако такая зависимость имеет место лишь до определенного уровня мощности. При некоторых индивидуально предельных её значениях (так называемой критической мощности) резервные возможности кардиореспираторной системы оказываются исчерпанными и потребление кислорода более уже не увеличивается даже при дальнейшем повышении мощности мышечной работы. Таким образом, максимальное потребление кислорода можно зарегистрировать только при нагрузках критической или надкритической мощности, когда функциональная мобилизация системы транспорта и утилизации кислорода достигает максимума (так называемого кисло-

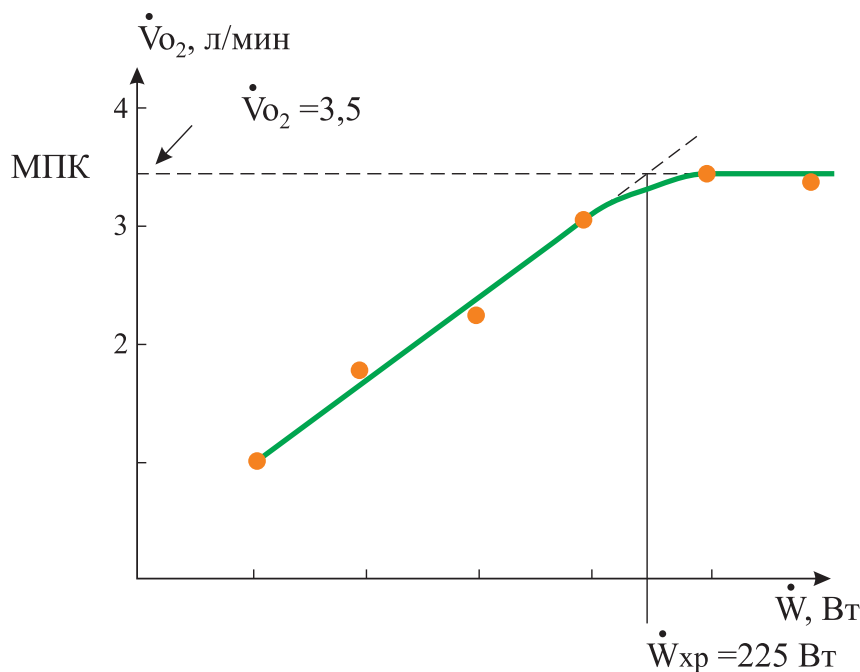


Рисунок 13.1 Схема графического определения МПК при ступенчато возрастающей мощности нагрузки (W) до отказа [3]

родного потолка). О максимизации аэробного обмена свидетельствует плато на графике зависимости потребления кислорода от мощности мышечной работы» [42].

В спорте используются как прямые (максимальные тесты), так и непрямые (субмаксимальные тесты) методы определения МПК [42, 69].

При определении МПК прямым методом применяется обычно велоэргометр или тредбан и газоанализаторы [69]. Непрямые методы определения МПК основаны на линейной зависимости МПК и ЧСС при работе определённой мощности [69]. Данная зависимость отражается графически на соответствующих номограммах.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует определение МПК как один из наиболее надёжных методов оценки работоспособности человека [33, 156, 164].

По данным ряда авторов, пределы МПК хоккеистов высокой квалификации составляют 45–73 мл/кг/мин [12, 33, 51, 57, 64, 91, 101, 137, 183, 206]. Оптимальным показателем МПК для хоккеистов являются цифры в районе 60 мл/кг/мин, а для игроков топ уровня — 65–68 мл/кг/мин [6, 171].

Таблица 13.1 Шкала оценок МПК для представителей игровых видов спорта мужского пола старше 18 лет [33]

МПК (мл/кг/мин)				
Очень высокое	Высокое	Среднее	Низкое	Очень низкое
>68	60–68	50–59	42–49	<42

Примечание: МПК у вратарей может быть ниже на 10–15%, а у защитников — на 5–10%, чем у нападающих.

Под анаэробным порогом (ПАНО) понимают уровень интенсивности нагрузки, выше которого содержание лактата в крови резко возрастает [61, 83].

При первом приросте концентрации лактата в крови отмечается первая пороговая точка — аэробный порог (в литературе встречается также название первый анаэробный порог или ПАНО1). Эта точка получила такое название, так как до этого момента не регистрируется существенный прирост анаэробного метаболизма. В среднем концентрация лактата в крови на уровне аэробного порога составляет около 2 ммоль/л⁻¹ [61].

При дальнейшем возрастании нагрузки отмечается момент, когда концентрация лактата в крови после периода небольшого равномерного его увеличения начинает выражено повышаться. Данная точка получила название анаэробного порога (ПАНО) (иногда можно встретить такое обозначение как второй анаэробный порог или ПАНО2). В какой-то степени она отражает максимальную аэробную продуктивность МС волокон [61]. При нагрузке на уровне ПАНО концентрация лактата равняется обычно 4 ммоль/л [61, 77, 83, 151]. Однако бывают и исключения [83].

«У некоторых спортсменов концентрация лактата на уровне анаэробного порога может быть чуть ниже или чуть выше обычного — например, 3 или 6 ммоль/л. Следовательно, для более точного определения анаэробного порога иногда целесообразно использовать не только лактатный тест, но также неинвазивные методы тестирования, позволяющие найти точку отклонения (ЧССоткл)» [83].

Таблица 13.2 Физиологическая характеристика аэробно-анаэробного перехода во время физической нагрузки [61]

Показатель	Фазы аэробно-анаэробного перехода		
	Аэробный порог (ПАНО1)	Зона перехода	Анаэробный порог (ПАНО2)
Тип метаболизма	Аэробный	Аэробно-анаэробный	Анаэробно-аэробный
Содержание лактата в крови, ммоль/л ⁻¹	2	2–4	4
Основные энергетические субстраты, преимущественно затрачиваемые во время работы	Жирные кислоты	Жирные кислоты, гликоген	Гликоген, жирные кислоты
Потребление кислорода, % МПК	< 40	40–85	> 85
ЧСС, % ЧССмакс	< 65	65–90	> 90

Точка отклонения (ЧССоткл) — это частота сердечных сокращений (ЧСС), выше которой начинается повышенное накопление лактата. Концентрация лактата на уровне ЧССоткл, так же как и на уровне ПАНО, составляет около 4 ммоль/л [83]. Нагрузка на уровне ПАНО и ЧССоткл может выполняться в течение длительного периода времени, т.к. соблюдается равновесие между выработкой и удалением молочной кислоты.

Как видно из вышесказанного, между ПАНО и ЧССоткл существует тесная взаимосвязь [83]. Различия между этими двумя показателями наблюдаются только в методике их определения.

Так, для определения ПАНО используются инвазивные методы — забор крови с последующим определением в ней уровня лактата и рН.

Определение точки отклонения производится при помощи неинвазивных методов — расчет ЧССоткл из показателей ЧСС, внешнего дыхания, газообмена и т.д. [61].

В серьёзных работах [1, 33, 66], посвященных изучению кислородно-транспортной системы организма, авторы констатировали, что МПК достаточно объективно оценивает аэробную мощность организма, а ПАНО — аэробную экономичность. Из этого следует, что аэробная производительность организма достаточно полно отражается показателями МПК и ПАНО. Вместе с тем, имеется мнение, что критерий анаэробного порога является более информативным показателем, чем МПК [33], ибо он коррелирует с физической работоспособностью спортсмена значительно выше [1, 66].

Кроме того, выносливость конкретного хоккеиста зависит от уровня развития двигательных способностей (силовых, скоростных и иных). Именно поэтому принято учитывать абсолютные и относительные показатели выносливости. При первом подходе показатели других двигательных способностей не учитываются, а при втором учитываются.

Наиболее популярными относительными показателями выносливости в спорте являются: запас скорости, индекс выносливости, коэффициент выносливости [79].

Запас скорости вычисляют как разность между средним временем пробегания какого-либо эталонного, более короткого отрезка при преодолении всей дистанции и лучшим временем на данном отрезке [53, 79].

Запас скорости:

$$З_c = t_n - t_k, \quad (13.1)$$

где t_n — время преодоления эталонного отрезка; t_k — лучшее время на этом отрезке.

Индекс выносливости высчитывается как разность между временем прохождения всей дистанции и тем временем на данной дистанции, которое мог бы продемонстрировать испытуемый, если бы он бежал со скоростью, показываемой на эталонном, более коротком отрезке [79]:

$$\text{Индекс выносливости} = t - t_k \cdot n, \quad (13.2)$$

где t — время преодоления какой-либо длинной дистанции; t_k — время преодоления короткого (эталонного) отрезка; n — число таких отрезков, в сумме составляющих дистанцию.

Коэффициент выносливости определяется как отношение времени пробегания всей дистанции ко времени пробегания эталонного отрезка [79]:

$$\text{Коэффициент выносливости} = t : t_k, \quad (13.3)$$

где t — время преодоления всей дистанции; t_k — лучшее время на эталонном отрезке.

Точно такие же показатели высчитываются и при измерении выносливости в силовых упражнениях: полученные результаты (например, количество повторений теста жим штанги лёжа с отягощением 60 кг) соотносят с уровнем максимальной силы в этом движении [79].

Для оценки выносливости применяется один из двух методов: прямой (с максимальными мощностями физических нагрузок — до отказа) и косвенный (с субмаксимальными мощностями физических нагрузок) [69, 79].

13.2.1 Прямой метод оценки выносливости

При прямом методе используются так называемые максимальные тесты, в ходе которых от спортсмена требуется выполнять какое-либо задание (к примеру, бег) с заданной интенсивностью (обычно в диапазоне 60–100% от максимальной скорости) [79]. Сигналом для его окончания служит начало снижения скорости при выполнении данного испытания [57]. Второй разновидностью прямого метода является выполнение спортсменом работы с прогрессивным увеличением ее мощности до истощения (до отказа) [69]. Очевидным достоинством максимальных тестов является точность измерений, однако это может быть легко нивелировано их существенными недостатками: во-первых, пробы оказывают максимальную нагрузку на организм спортсменов и потому должны выполняться при обязательном присутствии врача, и, во-вторых, момент произвольного отказа является крайне субъективным критерием и сильно зависит от степени мотивации и других факторов [16, 20, 33, 69].

13.2.1.1 Максимальные тесты для оценки скоростной выносливости и ёмкости анаэробно-алактатного механизма энергообеспечения

Способность быстро восстанавливаться между короткими отрезками максимальных ускорений играет важную роль в хоккее — одном из самых скоростных видов спорта.

К сожалению, по тем или иным причинам контролю за развитием данных возможностей уделяется крайне мало внимания. Отражением такого положения служит тот факт, что в ходе довольно масштабного анализа литературы (см. список литературы) были найдены только три теста, направленных на оценку скорости восстановления креатинфосфата и скоростной выносливости при преимущественном анаэробно-алактатном механизме энергообеспечения.

Методики являются крайне интересными и заслуживающими внимания тренеров.

Недостатком предложенных методик является фактор мотивации: неизменным условием должен быть настрой испытуемых на бег с полной отдачей сил в каждом из отрезков, чего добиться бывает крайне сложно — хоккеисты, понимая цель теста, весьма вероятно, будут пытаться «хитрить».

- «Скорость восстановления креатинфосфата» [111, 112, 126]

Для проведения теста необходимо наличие беговой дорожки длиной не менее 60 метров, секундомера и 22 конусов. 11 конусов устанавливаются на расстоянии 2 метра друг от друга в линию. На расстоянии 20 метров от последнего устанавливается ещё один ряд из 11 конусов, расположенных точно так же на расстоянии 2 метра друг от друга (рисунок 13.2).

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение высокого старта за первым конусом. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу спортсмен выполняет бег с максимальной возможной скоростью на протяжении 7 секунд вдоль конусов. Второй свисток служит знаком к остановке, исследователь отмечает конус, возле которого сигнал застал испытуемого. Спортсмену даётся отдых продолжительностью в 23 секунды, после чего он стартует

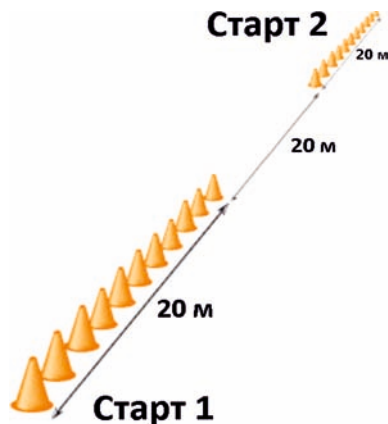


Рисунок 13.2 Тест «Скорость восстановления креатинфосфата» [126]

от отмеченного конуса в обратную сторону. Всего в ходе теста испытуемый должен совершить семь ускорений по семь секунд с отдыхом 23 секунды между каждым.

Индекс утомления высчитывается как разность между преодоленной дистанцией в ходе первого и седьмого ускорений.

- *Анаэробный тест RAST (Running Based Anaerobic Sprint Test) [119, 126, 208]*

Методика разработана в Великобритании в университете Вулверхэмптона и заключается в шестикратном пробегании с максимальной скоростью 35-метрового отрезка за которым следует отдых 10 секунд.

Для проведения теста необходимо наличие секундомера или тайминговой системы, а также беговой дорожки длиной не менее 50 метров, на которой чертятся две параллельные линии на расстоянии 35 метров друг от друга. Желательно также присутствие двух испытателей: первый фиксирует время преодоления отрезков, второй засекает 10-секундные паузы для отдыха.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение высокого старта за линией старта. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу спортсмен выполняет бег с максимально возможной скоростью на протяжении 35 метров. Результат фиксируется. После отдыха 10 секунд спортсмен стартует от второй линии в обратном направлении. Всего в ходе теста испытуемый должен преодолеть шесть отрезков по 35 метров с паузами для отдыха 10 секунд между ними.

На основе полученных результатов высчитываются следующие показатели:

- а) Максимальная мощность;
- б) Минимальная мощность;
- в) Индекс утомления.

Первые два показателя высчитываются по формуле [126]:

$$P = m \cdot 1225 / t, \quad (13.4)$$

где: P — мощность (Вт); m — масса тела испытуемого (кг); t — время преодоления 35-метрового отрезка.

Индекс утомления вычисляется как разница между максимальной и минимальной мощностью, зафиксированной в ходе теста.

- *Тест «Индекс утомления в спринте» [126]*

Для проведения теста необходимо наличие секундомера или тайминговой системы, а также беговой дорожки длиной не менее 50 метров, на которой чертятся две параллельные линии на расстоянии 30 метров друг от друга. Желательно также присутствие двух испытателей: первый фиксирует время преодоления отрезков, второй засекает паузы отдыха.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение высокого старта за линией старта. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу спортсмен выполняет бег с максимально

возможной скоростью на протяжении 30 метров. Результат фиксируется. После отдыха 30 секунд спортсмен стартует от второй линии в обратном направлении. Всего в ходе теста испытуемый должен преодолеть десять отрезков по 30 метров. Паузы отдыха каждый раз увеличиваются на 30 секунд, начиная с первой 30-секундной паузы: 1) 30 секунд, 2) 1 минута, 3) 1,5 минуты и т.д.

На основе полученных результатов высчитывается индекс утомления: разница между средней скоростью преодоления первых трёх и заключительных трёх 30-метровых отрезков.

Таблица 13.3 Нормативные оценки физической подготовленности по результатам теста «Индекс утомления в спринте» [126]

Параметр	Уровень подготовленности			
	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
Индекс утомления,%	79 и менее	80–84	85–89	90 и более

13.2.1.2 Максимальные тесты для оценки региональной скоростно-силовой выносливости

- *Разгибание рук с хлопками в положении упор лёжа [35, 51]*

Тест направлен на оценку скоростно-силовой выносливости больших грудных мышц, передних пучков дельтовидных мышц и трицепсов [35].

Тест выполняется на полу из исходного положения упор лёжа. Испытуемый сгибает руки до угла 90 градусов в локтевых суставах, затем отталкивается от пола, резко разгибая руки, и совершает хлопок перед грудью (рисунок 13.3), после чего возвращается в исходное положение. При выполнении упражнения туловище и ноги составляют прямую линию и не должны касаться мата. Регистрируется максимальное число повторений, совершенных с правильной техникой выполнения.



Рисунок 13.3 Разгибание рук с хлопками в положении упор лёжа

- «Отжимания» на брусьях [82, 126]

Тест направлен на оценку скоростно-силовой выносливости средних пучков больших грудных мышц, трицепсов и передних пучков дельтовидных мышц [82].

Тест выполняется на гимнастических брусьях. Исходное положение — упор на брусьях, руки выпрямлены, туловище выпрямлено. Испытуемый сгибает руки до острого угла в локтевых суставах (рисунок 13.4), затем, полностью разгибая их, возвращается в исходное положение. Задача выполнить как можно больше повторений в течение 60 секунд. Полученный результат фиксируется.

Методические указания:

В случае, если руки не были согнуты до острого угла — повторение не засчитывается.

Недостатком методики является субъективизм при восприятии исследователем образуемого угла в локтевых суставах при сгибании рук.



Рисунок 13.4 «Отжимания» на брусьях

- *Подъёмы туловища за 45 секунд*

Тест направлен на оценку скоростно-силовой выносливости прямой мышцы живота [6, 24, 26, 51, 52, 82].

В ы п о л н е н и е :

Тест проводится на мате. Испытуемый лежит на спине, ноги согнуты в коленных суставах под углом 90 градусов. Ступни плотно прижаты к земле. Руки скрещены на груди таким образом, что ладони находятся на противоположных плечевых суставах (рисунок 1.90). Во время подъёма туловища, испытуемый обязан касаться локтями бёдер. В противоположной фазе движения испытуемый обязан полностью опустить спину на мат.

Задача испытуемого совершить максимально возможное количество повторений в течение 45 секунд.

Повторение не засчитывается в случае, если испытуемый:

- оторвал ступни от пола;
- не коснулся локтями бёдер;
- не полностью опустил спину на мат.

Тест прекращается в случаях, если испытуемый:

- стал себя плохо чувствовать.

Таблица 13.4 Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ (19, 20 лет) [51]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
нападающие				
37 раз	38 раз	39–40 раз	41–42 раза	43–44 раза
защитники				
42 раза	43 раза	44 раза	45 раз	46 раз
вратари				
34 раза	35 раз	36 раз	37–39 раз	40 и более раз



Рисунок 13.5 Подъёмы туловища за 45 секунд

13.2.1.3 Максимальные тесты для оценки скоростной и скоростно-силовой выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения

- Челночный бег [9]

В большинстве игровых видов спорта челночный бег является одним из самых популярных средств для оценки мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения и скоростной выносливости [9]. Вызвано это, во-первых, тем, что игровая деятельность проходит в «рваном» темпе с постоянными торможениями и изменениями направления движений — челночный бег гораздо больше соответствует данной специфике, нежели циклический бег по прямой или работа на велоэргометре. А во-вторых, провести тестирование возможно практически в любых условиях без использования какого-либо оборудования за исключением секундомера, что очень удобно.

Данный тест насчитывает большое количество модификаций, которые варьируются в основном по трём параметрам:

- 1) дистанция;
- 2) способ выполнения разворотов;
- 3) методика регистрации результата.

Рассмотрим наиболее популярные варианты:

1) Обзор литературы и мнений специалистов в области хоккея [9, 24, 26, 125, 132] позволили выделить три наиболее популярные дистанции:

- а) 7 раз по 50 метров;
- б) 4 раза по 50 метров;
- в) 12 раз по 22,86 метра — тест «300-yard shuttle» (рисунок 13.6).

С точки зрения современного хоккея второй вариант выглядит более предпочтительно, так как среднее время преодоления дистанции в ходе теста больше соотносится с продолжительностью одной среднестатистической игровой смены в хоккейном матче.

2) а) Один из вариантов выполнения теста предполагает размещение ограничительных конусов (стоек) на беговой поверхности на расстоянии 50 метров друг от друга (для варианта в) — 22,86 м). Задача испытуемых по их достижении совершить полную остановку, коснуться рукой конуса и возобновить бег в обратном направлении.

б) Второй вариант подразумевает расстановку конусов на расстоянии 49,5 метров (для варианта в) — 22 м), испытуемым ставится задача их обегать.

3) а) Самым простым способом регистрации результатов, как уже говорилось выше, является секундомер.

б) Наличие же автоматической аппаратуры позволяет получить, во-первых, более точные результаты, а во-вторых, время пробегания каждого отрезка, и на этой основе рассчитать индекс утомления. Однако последний показатель может быть информативным только в том случае, если спортсменам дана установка бежать с максимальной возможной скоростью начиная с первого отрезка, — в практике не редки случаи, когда хоккеисты пытаются распределить силы по всей дистанции более равномерно.

По результатам обследований более чем 100 хоккеистов различных клубов КХЛ (Занковец В.Э., Попов В.П.) для теста челночный бег 4×50 метров создана оценочная шкала:

Таблица 13.5 Шкала оценок для хоккеистов уровня КХЛ (Челночный бег 4×50м)

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Нападающие				
35,97 сек и более	34,22–35,96 сек	33,05–34,21 сек	31,29–33,04 сек	31,28 сек и менее
Защитники				
36,95 сек и более	35,00–36,94 сек	33,69–34,99 сек	31,74–33,68 сек	31,73 сек и менее
Вратари				
36,77 сек и более	34,88–36,76 сек	33,61–34,87 сек	31,71–33,60 сек	31,70 сек и менее

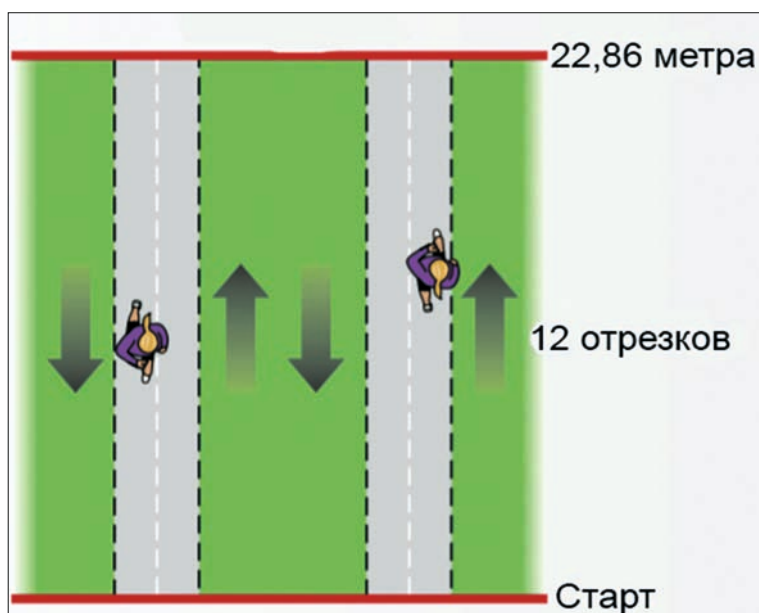


Рисунок 13.6 Тест «300-yard shuttle» [125, 132]

- Бег 300 или 400 метров

В хоккее для оценки скоростной выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения ввиду своей простоты нередко используется бег на дистанцию 300 или 400 метров. Для выполнения теста необходимо наличие только беговой дорожки и секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Перед совершением контрольного забега испытуемые в обязательном порядке должны хорошо размяться. Затем спортсмен (или несколько спортсменов) занимают пози-

цию высокого старта за стартовой линией. По свистку испытуемые бегут в максимально возможном для себя темпе 300 или 400 метров. Регистрируется время преодоления дистанции.

Таблица 13.6 Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ по тесту бег 300 метров (19, 20 лет) [51]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
Нападающие				
44,6 сек и более	43,1–44,5 сек	41,1–43,0 сек	40,1–41,0 сек	40,0 сек и менее
Защитники				
44,7 сек и более	43,7–44,6 сек	40,8–43,6 сек	40,3–40,7 сек	40,2 сек и менее
Вратари				
48 сек и более	46–47 сек	44–45 сек	42–43 сек	41 сек и менее

Таблица 13.7 Показатели уровня подготовленности хоккеистов высокой квалификации по тесту бег 400 метров по Букатину А.Ю. [6]

Контрольные испытания	Оценка		
	отлично	хорошо	удовл.
Бег 400 м, сек	58	60	62

Таблица 13.8 Оценка физической подготовленности хоккеистов высокой квалификации по тесту бег 400 метров по Савину В.П. [64]

Оценка		
отлично	хорошо	удовл.
58,0 сек и меньше	58,1–59,5 сек	59,6–61,0 сек

Как уже отмечалось выше, тест слабо отвечает требованиям игры в хоккей, поскольку бег выполняется по прямой. Однако это имеет и свои плюсы — например, снижает вероятность травматизма. При выполнении того же челночного бега она выше — при совершении постоянных торможений и смене направлений движения гораздо легче подвернуть голеностоп или получить иное повреждение.

Что же касается сравнений двух дистанций, то время преодоления 300 метров несколько больше соотносится со средним временем одной игровой смены на льду в ходе матча. 400 метров предъявляют несколько более высокие требования, что, в свою очередь, тоже может быть интересно тренерам. Кроме того, данная дистанция еще проще с точки зрения контроля — здесь достаточно присутствия только одного исследователя, т.к. испытуемые стартуют и финишируют на одной линии (если используется стандартная 400-метровая атлетическая дорожка).

- *Бег 3×400 метров*

При выполнении данного испытания от спортсмена требуется трижды пробежать в полную силу дистанцию 400 метров с интервалами отдыха между повторениями 3 минуты [51, 64]. Забеги выполняются по тому же регламенту, как и в предыдущем тесте.

Данная методика позволяет оценить способность спортсменов к восстановлению после максимальных нагрузок.

- *1-минутный тест Szogy — Cherebetiu*

Тест направлен на оценку скоростной выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения. Для выполнения теста необходимо наличие велоэргометра и секундомера [33]. Испытуемый выполняет работу на велоэргометре с постоянным сопротивлением вращению педалей, которое не зависит от частоты педалирования. На этот аспект необходимо обратить внимание при выборе велоэргометра, так как не все модели устройства поддерживают данную функцию.

В ы п о л н е н и е :

Тест состоит из двух рабочих фаз, продолжительностью в 1 минуту каждая, а также их разделяющих минуты отдыха. Первая фаза стандартна для всех: испытуемый педалирует на протяжении 1 минуты со скоростью 90 об/мин. Сопротивление вращению педалей устанавливается на уровне, обеспечивающим выполнение за 1 оборот 15 кГм внешней механической работы. Суммарная мощность нагрузки составляет 1350 кГм/м.

Вторая фаза требует от испытуемого выполнения максимально возможного числа оборотов педалей за 1 минуту. Каждые 10 секунд испытуемому сообщается время, оставшееся до завершения теста. Сопротивление вращению педалей (С) устанавливается в зависимости от массы тела исследуемых. Для спортсменов свыше 80 кг, оно равняется 30 кГм/об; для тех, чья масса тела менее 80 кг, оно рассчитывается по формуле:

$$C = 30 - \frac{82,3 - \text{масса тела}}{5} \text{ кГм/об} \quad (13.5)$$

Показателем объема выполненной работы (W) служит число оборотов педалей (O) за 1 минуту педалирования при нагрузке, рассчитанной в зависимости от массы тела:

$$W \text{ (кГм)} = C \text{ (кГм/об)} \cdot O \text{ (об)} \quad (13.6)$$

Если учесть тот факт, что работа выполнялась на протяжении 1 минуты, реальная величина измерения W соответствует кГм/мин.

- *Тест PWCmax 6' (по Торнваллу) [33]*

Тест направлен на оценку скоростной выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения. Для выполнения теста необходимо наличие велоэргометра и секундомера.

Данная методика требует выполнения от испытуемого нескольких нагрузок при частоте педалирования 50–70 об/мин «до отказа», т.е. до момента, когда спортсмен уже не в состоянии поддерживать заданную мощность. Каждый раз устанавливается разная

мощность нагрузки, но она должна позволять работать в пределах 2–12 минут (крайними допустимыми значениями являются 1–18 минут).

Затем по полученным данным графическим путем определяется мощность нагрузки, которую испытуемый способен демонстрировать на протяжении 6 минут, т.е. $PWC_{max} 6'$.

Существенными минусами данной методики является то, что:

- испытуемый неоднократно подвергается максимальным нагрузкам. Фактор мотивации значительно влияет на итоговый результат;
- конечный результат определяется не прямым путем, что также повышает погрешность и, соответственно, снижает информативность теста.

- Гребля 500 м на гребном тренажёре [126]

Тест направлен на оценку скоростно-силовой выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения. Для выполнения теста необходимо наличие гребного тренажёра и секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Сначала проводится 5-минутная разминка, по окончании которой испытуемому даётся отдых до полного восстановления. Затем испытуемый садится на тренажёр. Ступни плотно фиксируются специальными ремнями. Испытуемый сгибает ноги и берёт в руки на ширине плеч рукоятку тренажёра — это исходное положение (рисунок 13.7). По свистку или иному заранее оговоренному сигналу испытуемый начинает выполнение теста, в это же время запускается секундомер. Гребля осуществляется путём разгибания ног в коленных суставах и одновременной тяги рукоятки тренажёра к корпусу, после чего осуществляется возврат в исходное положение. Действуя таким образом, задача — преодолеть дистанцию в 500 м в наименьшее время. Фиксируется время преодоления всей дистанции.



Рисунок 13.7 Гребля 500 м на гребном тренажёре

13.2.1.4 Максимальные тесты для оценки скоростной и скоростно-силовой выносливости и ёмкости анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения

- *Тест Хенмана [126]*

Методика разработана теннисистом Тимом Хенманом и его тренером [126]. Методика предъявляет крайне высокую нагрузку, однако результаты могут быть очень информативными: тест представляет собой пять максимальных нагрузок подряд, что позволяет оценить как скоростную выносливость, так и эффективность и скорость протекания восстановительных процессов, что крайне важно для хоккея. Способность быстро восстанавливаться после напряжённых смен — неперенный атрибут игроков высокого уровня и лидеров команд, которым приходится проводить на площадке до 30 минут игрового времени.

Для проведения теста необходимо наличие только секундомера, что также является несомненным плюсом данной методики.

Пожалуй единственным, но очень весомым недостатком методики является фактор мотивации: крайне сложно побудить подопечных выложиться в тесте, предъявляющем настолько высокую нагрузку.

В ы п о л н е н и е :

В месте проведения теста чертятся две параллельные линии на расстоянии 20 метров друг от друга. Испытуемый занимает положение высокого старта позади одной из линий. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу спортсмен стартует и выполняет челночный бег от линии к линии на протяжении 1 минуты. Задача успеть преодолеть за это время как можно большее количество 20-метровых отрезков. По истечении 1 минуты звучит свисток, испытуемый обязан остановиться в месте, где его застал сигнал. Полученный результат фиксируется. После свистка спортсмену даётся отдых на протяжении 1 минуты. Затем тест повторяется. Таким образом методика включает в себя 5 рабочих отрезков челночного бега по 1 минуте с паузами в 1 минуту между ними.

- *Cross-Fit меш [168]*

Данная методика нашла применение в Германии [168] для оценки скоростно-силовой выносливости всего тела и ёмкости анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения.

Для выполнения теста необходимо наличие таймера и специального мешка с песком Sandbag массой 20 кг, а также легкоатлетического мата (рисунок 13.8).



Рисунок 13.8 Легкоатлетический мат

Выполнение:

Испытуемый становится на легкоатлетический мат и берёт мешок Sandbag, что является исходным положением. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу запускается таймер на 10 минут. За это время перед испытуемым ставится задача, постоянно удерживая мешок Sandbag в любом удобном положении (в руках, на плечах, на одном плече — см. рисунок 13.9), как можно чаще суметь лечь всем телом на мат и встать, приняв исходное положение. Фиксируется количество подъёмов, совершенных за 10 минут.



Рисунок 13.9 Удержание мешка Sandbag испытуемым

Безусловным преимуществом данной методики является включение в работу большого количества мышечных групп. Однако тест приводит к крайнему физическому утомлению, что негативно влияет на мотивацию и состояние спортсменов. Кроме того, крайнее утомление повышает вероятность получения повреждения. Всё вышесказанное не позволяет использовать данную методику на постоянной основе.

13.2.1.5 Максимальные тесты для оценки глобальной силовой выносливости

- Приседания со штангой (в положении на плечах)

В полевых условиях оценкой силовой выносливости мышц ног (четырёхглавые мышцы бедра; ягодичные мышцы; задняя группа мышц бедра; приводящие мышцы) [164] может служить количество приседаний спортсмена со штангой массой 100 или 200% от массы его тела [6, 51, 64]. Техника выполнения упражнения описана на стр. Угол приседания (между голенью и бедром) в 90° определяется либо исследователем субъективно, либо простейшим приспособлением — «гониометром» (легкий электрический провод одним концом закрепляется резинкой на голени, другим — на бедре, 3-й и 4-й концы провода прикрепляются соответственно к «+» и «-» карманной батарейки с лампочкой, которая загорается при достижении угла приседания в 90° (попытка засчитывается).

Таблица 13.9 Показатели уровня подготовленности хоккеистов высокой квалификации, рекомендованные Федерацией хоккея России [6]

Контрольные испытания	Оценка		
	отлично	хорошо	удовлет.
Приседания со штангой (100% веса тела), кол-во раз	40	35	30

Таблица 13.10 Оценка ОФП хоккеистов высокой квалификации по Савину В.П. [64]

Контрольные испытания	Оценка		
	отлично	хорошо	удовлет.
Приседания со штангой (100% веса тела), кол-во раз	40 и больше	39–35	34–30

- *Жим ногами* [51]

Силовая выносливость хоккеистов при работе в изокинетическом режиме оценивается на специальных тренажёрах, получивших название «Жим ногами», и изготовленных на их основе диагностических приборах [51]. Так, силовая выносливость мышц ног (четырёхглавые мышцы бедра; ягодичные мышцы; задняя группа мышц бедра; приводящие мышцы) [82] измеряется в положении полулёжа на тренажёре-стенде, подвижная станина которого фиксируется под определённым углом, в зависимости от модели и марки устройства [51]. Отягощение на ней устанавливается равное 200% от массы тела спортсмена, угол подъёма отягощения обычно — 90° [51]. Оценивается количество разгибаний ног. При повторных тестированиях необходимо использовать одну и ту же конструкцию тренажёра-измерителя.



Рисунок 13.10 Тест Жим ногами

Таблица 13.11 Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ (19, 20 лет) [50]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
52–61 раз	62–77 раз	78–93 раз	94–109 раз	110 и более раз

- «Пистолетик» [126, 117, 118, 160]

Данная методика используется для оценки силовой выносливости мышц ног (преимущественно четырёхглавых и ягодичных мышц, а также задней группы мышц бедра и приводящих мышц) [35], применялась при тестировании игроков НХЛ [126].

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый становится на левую ногу, правую ногу, выпрямленную в коленном суставе, удерживает перед собой в воздухе; руки выпрямлены перед собой на уровне груди — это исходное положение. Спортсмен выполняет присед на левой ноге до угла в 60° , правая выпрямлена, пола не касается. Выполнив приседание, испытуемый возвращается в исходное положение. Задача совершить как можно больше таких повторений. Полученный результат фиксируется. После отдыха тест повторяется для правой ноги.

По имеющимся у автора результатам обследований хоккеистов клуба НХЛ для данного теста создана оценочная шкала (табл. 13.12).



Рисунок 13.11 Тест «Пистолетик»

Таблица 13.12 Шкала оценок для хоккеистов НХЛ

Показатель	Уровень подготовленности				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Правая нога, кол-во	0	1–6	7–14	15–27	28 и более
Левая нога, кол-во	0	1–5	6–13	14–25	26 и более

- «Стульчик» [126]

Тест направлен на оценку силовой выносливости мышц ног (преимущественно четырёхглавых; а также больших ягодичных мышц и мышц задней группы бедра) [35] при изометрическом режиме мышечной работы.

Для выполнения теста необходимо наличие стены (вертикальной опоры) и секундомера.

Выполнение:

Испытуемый занимает положение присед, колени согнуты под углом 90° , спина прижата к стене, руки вперёд — это исходное положение (рисунок 13.12). В тот момент, когда спортсмен принял данную позицию, запускается секундомер. Задача удерживать данное положение возможно дольше. Полученный результат фиксируется.

Методические указания:



Рисунок 13.12 Тест «Стульчик»

Тест прекращается в случаях, если спортсмен не в состоянии больше удерживать исходное положение.

Основным недостатком является субъективизм при оценке невозможности больше удерживать позицию тела.

- Жим штанги лёжа

На постсоветском пространстве относительную силовую выносливость больших грудных мышц, а также передних пучков дельтовидных мышц и трицепсов [82] принято оценивать при помощи жима лёжа со штангой массой 100% от массы тела хоккеиста (сгибание и разгибание рук — полное) [24, 26, 51, 50, 52].

Таблица 13.13 Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ (19, 20 лет) [51]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
нападающие и защитники				
15 раз	16 раз	17 раз	18 раз	19 раз
вратари				
8 раз	9–11 раз	12 раз	13–14 раз	15 и более раз

В Северной Америке, в частности при тестировании игроков НХЛ, тест жим штанги лёжа от груди проводится с отягощением, равным 70–80% от массы тела испытуемого (см. таблица 13.14) [102]. Данный вариант также направлен на оценку относительной силовой выносливости. Интенсивность выполнения регулируется при помощи метронома, запрограммированного на 50 сигналов в минуту таким образом, что первый щелчок сигнализирует движение вверх, второй — движение вниз и т.д.

В ы п о л н е н и е :

Спортсмен ложится на скамью и берет штангу примерно на ширине плеч. Во время выполнения теста ягодицы должны быть плотно прижаты к скамье, а ступни к полу. При движении штанги вверх, испытуемый должен полностью выпрямить руки, при движении вниз — коснуться штангой груди примерно на подмышечной линии. Регистрируется максимальное количество совершённых повторений.

Таблица 13.14 Шкала определения массы отягощения [102]

Масса тела (кг)	Отягощение, используемое при тестировании (кг)
69 и меньше	54
70–74	59
75–78	61
79–83	66
84–88	68

Масса тела (кг)	Отягощение, используемое при тестировании (кг)
89–92	73
93–97	77
98–101	79
102–106	84
107 и больше	89



Рисунок 13.13 Жим штанги лёжа

Ещё одной разновидностью теста, применяемого в Северной Америке является так называемый YMCA Bench Press Test [125, 207]. От предыдущего варианта он отличается тем, что направлен на оценку абсолютной силовой выносливости: отягощение одинаково для всех спортсменов, вне зависимости от их массы тела — 35 кг для мужчин и 16 кг для женщин. Метроном устанавливается на 60 ударов в минуту.

- Разгибание рук в положении упор лёжа [125, 133]

Данная методика является самым простым способом оценки силовой выносливости больших грудных мышц, трицепсов и передних пучков дельтовидных мышц [35]. Однако не смотря на простоту, данный тест нашёл широкое применение в НХЛ [133].

Тест проводится на мате. Интенсивность выполнения регулируется при помощи метронома, запрограммированного на 50 сигналов в минуту таким образом, что первый щелчок сигнализирует движение вверх, второй — движение вниз и т.д.

В ы п о л н е н и е :

Исходное положение для начала тестирования — упор лёжа (рисунок 13.14). Испытуемый сгибает руки до угла 90 градусов в локтевых суставах, затем возвращается в исходное положение. Туловище и ноги составляют прямую линию и не должны

касаться мата. Регистрируется максимальное число повторений, совершенных с правильной техникой выполнения.

По имеющимся у автора результатам обследований хоккеистов клуба НХЛ для данного теста создана оценочная шкала:

Таблица 13.15 Шкала оценок для хоккеистов НХЛ

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
36 повт. и менее	37–49 повт.	50–57 повт.	58–70 повт.	71 повт. и более



Рисунок 13.14 Разгибание рук в положении упор лёжа

- Подтягивания в висе на перекладине [102]

Данная методика направлена на оценку силовой выносливости широчайших мышц спины, плечевых мышц, а также трапециевидных, ромбовидных мышц и бицепсов [35]. Применяется при тестировании игроков НХЛ [102].

Для проведения теста необходимо наличие высокой перекладины.

Подтягивания в висе на перекладине выполняются из исходного положения: вис хватом сверху (прямой хват), кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, пола не касаются, ступни вместе.

Испытуемый сгибает руки так, чтобы подбородок поднялся выше грифа перекладины (рисунок 13.15), затем опускается в вис и, зафиксировав исходное положение на 0,5 секунды, продолжает выполнение теста. Регистрируется количество правильно выполненных попыток.

Попытка не засчитывается в случаях:

- Подтягивание рывками или с махами ног, туловища;
- Подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
- Отсутствие фиксации исходного положения на 0,5 секунды;
- Поочередное сгибание рук.



Рисунок 13.15 Подтягивания в вися на перекладине

По имеющимся у автора результатам обследований 53 хоккеистов различных клубов НХЛ (2015 г.) для данного теста создана оценочная шкала:

Таблица 13.16 Шкала оценок для хоккеистов НХЛ

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
1 повт. и менее	2–7 повт.	8–11 повт.	12–16 повт.	17 повт. и более

- *Сгибание рук со штангой в положении лёжа [126]*

Тест направлен на оценку силовой выносливости широчайших мышц спины, а также трапециевидных, ромбовидных мышц и задних пучков дельтовидных мышц [82].

Для проведения теста необходимо наличие штанги массой 40 кг (включая два замка) и высокой скамьи (высота должна позволять испытуемому полностью разгибать руки лёжа на животе на скамье).

Выполнение:

Испытуемый ложится лицом вниз на скамью таким образом, чтобы подбородок, корпус и ноги были прижаты к ней (в ходе теста воспрещается помогать себе, отрывая какую-либо из вышеперечисленных частей тела от скамьи); берёт штангу массой 40 кг на ширине плеч прямым хватом — это исходное положение (рисунок 13.16). Спортсмен,

сгибая руки, должен коснуться грифом штанги скамьи (рисунок 13.17), а затем вернуться в исходное положение. Задача совершить как можно больше таких повторений. Полученный результат фиксируется.

Методические указания:

Повторение не засчитывается, в случаях, если:

- а) отсутствует касание грифом штанги скамьи;
- б) потреян контакт одной из частей тела со скамьёй (подборок, корпус или ноги).



Рисунок 13.16 Исходное положение в тесте сгибание рук со штангой в положении лёжа на животе



Рисунок 13.17 Касание грифом штанги скамьи

- Удержание положения вис на высокой перекладине на согнутых руках [126]

Данная методика направлена на оценку силовой выносливости широчайших мышц спины, плечевых мышц, а также трапециевидных, ромбовидных мышц и бицепсов при изометрическом режиме мышечной работы [35].

Для проведения теста необходимо наличие высокой перекладины и секундомера.

Испытуемый занимает положение вис хватом сверху (прямой хват) на высокой перекладине, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, пола не касаются, ступни вместе.

Испытуемый сгибает руки таким образом, чтобы подбородок поднялся выше грифа перекладины (рисунок 13.15), фиксирует и удерживает данное положение настолько долго, насколько это возможно. Полученный результат регистрируется.

Недостатком данной методики является высокая степень влияния массы тела испытуемого на результаты [126]. Этот факт делает некорректным сравнение хоккеистов команды между собой и оставляет только возможность сравнения каждого хоккеиста в индивидуальном порядке в рамках повторных исследований.

Для устранения данного недостатка возможно применение индекса относительной выносливости. Для этого необходимо умножить полученный результат в секундах на массу тела испытуемого в кг, что позволит получить оценку каждого спортсмена в баллах и сравнивать их между собой.

- *Подъём туловища [129, 133]*

Выносливость прямой мышцы живота оценивается путем выполнения максимально возможного количества повторений контрольного упражнения «Подъём туловища» [82]. Для выполнения теста необходимо наличие метронома и легкоатлетического мата.

При тестировании игроков НХЛ используется следующий протокол [133]:

Тест проводится на мате. Интенсивность выполнения регулируется при помощи метронома, запрограммированного на 50 сигналов в минуту таким образом, что первый щелчок сигнализирует движение вверх, второй — движение вниз и т.д. Испытуемый лежит на спине, ноги согнуты в коленных суставах под углом 90 градусов. Ступни плотно прижаты к мату. Руки скрещены на груди таким образом, что ладони находятся на противоположных плечевых суставах. Во время подъёма туловища, испытуемый обязан касаться локтями бёдер. В противоположной фазе движения испытуемый обязан полностью опустить спину на мат.

Повторение не засчитывается в случае, если испытуемый:

- оторвал ступни от пола;
- не коснулся локтями бёдер;
- не полностью опустил спину на мат.

Тест прекращается в случаях, если испытуемый:

- стал себя плохо чувствовать;
- не выдерживает заданный темп движений;
- не выполняет правильную технику в двух движениях подряд;
- совершил 100 повторений.



Рисунок 13.18 Подъём туловища — протокол тестирования НХЛ

- *Скручивания туловища [125]*

Данный тест очень похож на предыдущий и также направлен на оценку выносливости верхнего отдела прямой мышцы живота [82]. Интенсивность выполнения регулируется при помощи метронома, запрограммированного на 50 сигналов в минуту таким образом, что первый щелчок сигнализирует движение вверх, второй — движение вниз и т.д.

На полу чертятся две линии на расстоянии 10 см друг от друга.

Выполнение :

Испытуемый лежит на спине, ноги согнуты в коленных суставах под углом 90 градусов. Стопы плотно прижаты к земле. Руки лежат на полу вдоль туловища так, чтобы пальцы касались первой линии (рисунок 13.19, а). Это исходное положение. По сигналу метронома испытуемый совершает скручивание туловища таким образом, чтобы пальцы руки касались второй линии (рисунок 13.19, б). По повторному сигналу — принимает исходное положение и так далее «до отказа».

Повторение не засчитывается в случае, если испытуемый:

- оторвал стопы от пола;
- не коснулся пальцами второй линии при скручивании;
- не вернулся в исходное положение.

Тест прекращается в случаях, если испытуемый:

- стал себя плохо чувствовать;
- не выдерживает заданный темп движений;
- не выполняет правильную технику в двух движениях подряд.

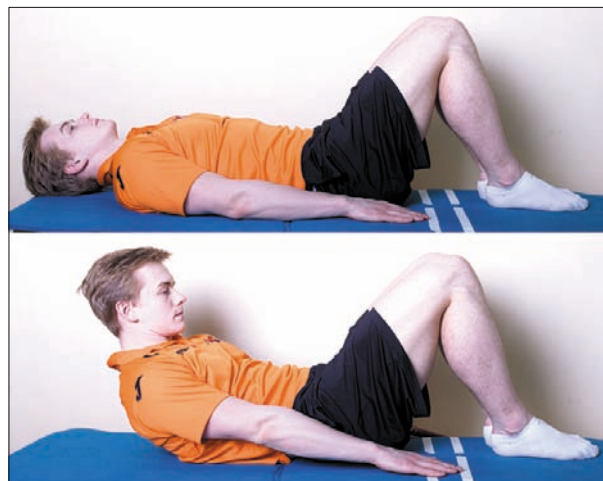


Рисунок 13.19 Тест скручивания туловища

- *Сгибание-разгибание ног в положении сидя [126]*

Тест направлен на оценку силовой выносливости прямой мышцы живота, косых мышц живота и подвздошно-поясничных мышц при стато-динамическом режиме мышечных сокращений [82].

Выполнение :

Испытуемый садится на пол, подтягивает бёдра к груди, руки вниз — это исходное положение. Не касаясь ногами пола, спортсмен полностью разгибает ноги, а затем вновь возвращается в исходное положение. Задача выполнить как можно больше таких повторений. Полученный результат фиксируется.

Методические указания :

В случае, если испытуемый касается ногами пола, тест прекращается.



Рисунок 13.20 Тест сгибание-разгибание ног в положении сидя

- «Планка» [126]

Тест направлен на оценку силовой выносливости прямой мышцы живота, наружных и внутренних косых мышц живота, а также больших ягодичных мышц при изометрическом режиме мышечной работы [35].

Для выполнения теста необходимо наличие секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение упор лёжа на предплечьях, локти располагаются прямо под плечевыми суставами, ноги вместе, при этом тело должно образовывать прямую линию от головы до пяток (рисунок 13.21). В тот момент, когда спортсмен принял данную позицию, запускается секундомер. Задача удерживать данное положение возможно дольше. Полученный результат фиксируется.



Рисунок 13.21 Тест «Планка»

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я :

Тест прекращается в случаях, если спортсмен не в состоянии больше удерживать исходное положение.

Основным недостатком является субъективизм при оценке невозможности больше удерживать позицию тела.

Таблица 13.17 Шкала оценок [126]

Уровень подготовленности	Результат, сек
Отлично	361 и более
Очень высокий	241–360
Высокий	121–240
Средний	61–120
Ниже среднего	31–60
Низкий	15–30
Очень низкий	14 и менее

- «Боковая планка» [126]

Тест направлен на оценку силовой выносливости наружных и внутренних косых мышц живота, средних ягодичных мышц, квадратных мышц поясницы, а также прямой мышцы живота и мышц, выпрямляющих позвоночник, при изометрическом режиме мышечной работы [35].

Для выполнения теста необходимо наличие секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение упор лёжа боком на правом предплечье, правый локоть расположен прямо под правым плечевым суставом, левая рука согнута в локте и расположена поясе, ноги вместе, при этом тело должно образовывать прямую линию от головы до пяток (рисунок 13.22). В тот момент, когда спортсмен принял данную позицию, запускается секундомер. Задача удерживать данное положение возможно дольше. Полученный результат фиксируется.



Рисунок 13.22 Тест «Боковая планка»

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я :

Тест прекращается в случаях, если спортсмен не в состоянии больше удерживать исходное положение.

Основным недостатком, как и в предыдущем варианте, является субъективизм при оценке невозможности больше удерживать позицию тела.

Таблица 13.18 Шкала оценок [126]

Уровень подготовленности	Результат, сек
Очень высокий	91 и более
Высокий	76–90
Средний	60–75
Низкий	59 и менее

По имеющимся у автора результатам обследований хоккеистов клуба НХЛ для данного теста создана оценочная шкала:

Таблица 13.19 Шкала оценок для хоккеистов НХЛ

Показатель	Уровень подготовленности				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Правая сторона, сек	69 и менее	70–96	97–114	115–140	141 и более
Левая сторона, сек	76 и менее	77–97	98–111	112–131	132 и более

- *Тест Соренсена [85, 113, 114, 116, 126, 131, 157, 162, 165, 174, 175, 190, 195]*

Тест направлен на оценку силовой выносливости мышц, выпрямляющих позвоночник, а также широчайших мышц спины, ягодичных мышц и двуглавых мышц бедра в изометрическом режиме мышечной работы [82].

Для выполнения теста необходимо наличие секундомера и высокой скамьи с фиксирующими ремнями.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый ложится ногами (передней поверхностью бёдер) на скамью, их фиксируют при помощи специальных ремней: в области ягодичных мышц, под коленными суставами, в области ахиллова сухожилия. Спортсмен скрещивает руки на груди, после чего разгибается в спине таким образом, чтобы всё тело образовывало прямую линию — это исходное положение (рисунок 13.23). Сразу после принятия данного положения запускается секундомер. Задача удерживать позицию как можно дольше (максимально возможное время 240 секунд).

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я :

Тест прекращают в случаях, если:

Испытуемый больше не в состоянии удерживать исходное положение и, как следствие, опускает туловище вниз;

Испытуемый удерживает исходное положение 240 секунд.

По имеющимся у автора результатам обследований хоккеистов клуба НХЛ для данного теста создана оценочная шкала:



Рисунок 13.23 Тест Соренсена

Таблица 13.20 Шкала оценок для хоккеистов НХЛ

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
33 сек и менее	34–76 сек	77–104 сек	105–146 сек	147 сек и более

Существуют также модификации данной методики, в рамках которых допускается использование иного оборудования: горизонтального (рисунок 13.24) и наклонного «римского» стула (рисунок 13.25); а также другого расположения рук: в «замке» на шее (рисунок 13.24).

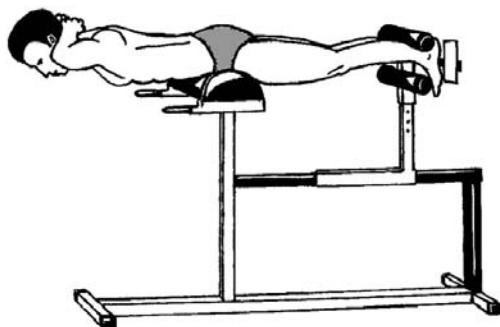


Рисунок 13.24 Тест Соренсена на горизонтальном «римском» стуле [116]



Рисунок 13.25 Тест Соренсена на наклонном «римском» стуле

13.2.1.6 Максимальные тесты для оценки МПК и общей (аэробной) выносливости

- Тест Купера [9, 16, 20, 33, 37, 52, 107, 125, 140]

Как показывают результаты проведенного опроса 100 тренеров, данный тест и его модификация — бег 3 000 метров являются наиболее популярными и частоиспользуемыми среди всех тестов на постсоветском пространстве [24, 26]. Методика предложена американским врачом Кеннетом Купером. Тест создавался для определения так называемой «физической работоспособности». Он получил мировую известность благодаря своей доступности, простоте и высокой информативности при оценке такой жизненно важной физической способности как выносливость. Последнее обусловлено высоким уровнем корреляции с двумя очень информативными показателями: максимальным потреблением кислорода (МПК) и показателем PWC 170, полученными в лабораторных условиях [16, 20, 107].

Согласно исследованиям Кеннета Купера, преодоленное за 12 минут расстояние, пропорционально МПК [37] [весьма приблизительно — прим. автора]. Идея теста заключается в определении максимально возможной дистанции, которую испытуемый может преодолеть в течение 12 минут. Этот временной отрезок установлен на основании эмпирических данных [33].

Нагрузку, предъявляемую организму при проведении теста Купера, можно отнести к «аэробной», то есть выполняемой преимущественно за счет источников аэробного энергообеспечения.

Таблица 13.21 Соотношение между длиной дистанции и потреблением кислорода [37]

Дистанция, км	Потребление кислорода, мл/кг/мин
Меньше 1,6	Меньше 25,0
1,6–1,9	25,0–33,7
2,0–2,4	33,8–42,5
2,5–2,7	42,6–51,5
2,8 и больше	51,6 и больше

Тестирование проводится на стадионе или любой точно измеренной местности (дорожке, тропе и т.п.), по которой возможен гладкий легкоатлетический бег. Для проведения теста необходимо наличие секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Перед началом испытания проводится разминка, после чего испытуемые с общего старта или в индивидуальном порядке по команде начинают бег, стараясь демонстрировать наибольшую для себя скорость (при утомлении допускается переходить на ходьбу, а также чередовать её с бегом). По истечении 12 минут даётся команда остановиться и определяется преодоленная дистанция, которая является мерой выполненной мышечной работы и характеризует физическую подготовленность спортсмена.

Несомненным достоинством теста Купера является глобальный характер нагрузки. При его выполнении в работу включается более 2/3 мышечной массы тела. Переносимая при этом нагрузка предъявляет высокие требования не только к мышечному аппарату, но и к системам, обеспечивающим мышечную деятельность, прежде всего, сердечно-сосудистой и дыхательной. Именно поэтому результат теста Купера позволяет косвенно оценивать их функциональное состояние.

Как уже говорилось выше, существуют и модификации данного теста — бег 3000 метров, а также 3200 метров [16, 20, 24, 26]. Отличием данных методик от теста Купера является то, что здесь регулируется не продолжительность работы, а дистанция. Задача испытуемых как можно быстрее её преодолеть. Многими отечественными авторами разработаны оценочные шкалы именно для модификации теста Купера — бега 3000 метров (таблицы 13.22 — 13.25) [6, 9, 51, 64].

Таблица 13.22 Нормативные оценки по физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ по тесту бег 3000 метров (19, 20 лет) по Никонову Ю.В. [51]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
Нападающие				
12,01–12,23 мин	11,45–12,00 мин	11,34–11,44 мин	11,23–11,33 мин	11,22 мин и менее
Защитники				
12,21–13,00 мин	12,01–12,20 мин	11,41–12,00 мин	11,25–11,40 мин	11,24 мин и менее
Вратари				
12,05 мин и более	11,58–12,04 мин	11,47–11,57 мин	11,36–11,46 мин	11,35 и менее

Таблица 13.23 Показатели уровня подготовленности хоккеистов высокой квалификации по тесту бег 3000 метров по Букатину А.Ю. [6]

Оценка		
отлично	хорошо	удовлет.
11 мин	11,5 мин	12 мин

Таблица 13.24 Оценка физической подготовленности хоккеистов высокой квалификации по тесту бег 3000 метров по Савину В.П. [64]

Оценка		
отлично	хорошо	удовл.
11,0 мин и меньше	11,01–11,3 мин	11,31–12,0 мин

Таблица 13.25 Результаты бега 3 000 метров на разных этапах подготовки по Савину В.П. [9]

Этапы	Этап начальной специализации			Этап углубленной специализации		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Результаты	-	-	12,6 мин	12,3 мин	12,0 мин	11,8 мин

Существенным недостатком теста Купера, как и всех других максимальных тестов, является фактор мотивации. Данный тест требует выполнения очень тяжелой физической работы, следствием чего является его массовое неприятие хоккеистами [16, 20]. Получение же объективных данных о величинах МПК возможно лишь в случае выполнения теста с максимальным напряжением сил. Именно поэтому для получения достоверных результатов ключевую роль играет фактор психологической мотивации.

Обычно большинство игроков бегут на требуемое время, чтобы получить результат «отлично», но не более. Это не позволяет оценить имеющиеся аэробные возможности, что существенно искажает общую картину. При повторном тестировании невозможно оценить уровень прогресса-регресса подопечных и эффективность тренировочной программы, т.к. испытуемые снова будут пытаться пробежать только на «отлично», а не на пределе своих возможностей.

- Бег 1,5 мили (2,4 км) [125, 205]

Альтернатива тесту Купера, нашедшая применение в Северной Америке [97]. Основное отличие заключается в том, что фиксированной величиной является расстояние — 2,4 км, а не время. Имеется мнение, что такой вариант несколько более прост для восприятия [16, 20].

Тест желательно проводить на легкоатлетической дорожке, необходимо наличие секундомера.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый бежит в максимально возможном для себя темпе на протяжении 2,4 км. На финише регистрируется время преодоления всей дистанции. Задача — преодолеть дистанцию в наименьшее время.

- MST-20 (Multistage shuttle test) [9, 51, 126, 171].

В последние годы при тестировании выносливости хоккеистов разного уровня всё чаще используется Multistage shuttle test. Изначально с 1978 года данная методика разрабатывалась для оценки уровня физической подготовленности школьников Европы в рамках комплекса Eurofit [9]. Широкая популярность в хоккее обусловлена использованием в ходе теста челночного бега, который больше отвечает условиям хоккейной деятельности, нежели циклический бег по прямой. Методика представляет собой тест ступенчато возрастающей мощности.

В литературе данный тест встречается также под названиями *Beep test* и *Yo-Yo test* [126].

Выполнение :

На площадке тренировочного зала (поля и т.п.) на расстоянии 20 метров друг от друга чертятся две параллельные линии. Длина линии зависит от количества хоккеистов, принимающих участие в испытании: в ходе теста они все вместе будут бежать от одной линии к другой. При этом желательно, чтобы расстояние между игроками составляло не менее 1 метра.

Скорость бега задаётся звуковыми сигналами аудиоустройства, при этом она увеличивается каждую минуту на 0,5 км/ч. Начальная скорость составляет 8 км/ч, что соответствует пробеганию одного отрезка за 9 секунд. В первую минуту испытуемым предстоит преодолеть 7 двадцатиметровых отрезков. Время касания линии ног с одновременным разворотом должно соответствовать моменту, когда звучит сигнал. В случаях, если спортсмен достигает линии раньше сигнала, он должен развернуться и дожидаться сигнала, прежде чем возобновлять бег в обратном направлении.

Начиная со второй минуты спортсменам предлагается пробегать отрезки за 8 секунд, с третьей минуты — за 7,58 секунды и так далее (см. таблицу 13.26). Тест прекращается, когда испытуемый дважды подряд не успевает достигнуть линии до сигнала (не может поддерживать заданную скорость бега). В качестве результата фиксируется общее время бега и количество преодоленных 20-метровых отрезков.

Таблица 13.26 Скорость и время пробегания 20-метровых отрезков в тесте MST–20 [9, 51]

Минуты	МПК, мл/кг/мин	Скорость			Время бега на 20 м
		км/час	м/мин	м/с	
1	26,2	8,5	133	2,22	9,00
2	29,2	9,0	150	2,50	8,00
3	32,1	9,5	158	2,64	7,58
4	35,0	10,0	167	2,78	7,20
5	37,9	10,5	175	2,92	6,86
6	40,8	11,0	183	3,06	6,55
7	43,7	11,5	192	3,19	6,26
8	46,6	12,0	200	3,33	6,00
9	49,6	12,5	208	3,47	5,76
10	52,5	13,0	217	3,61	5,54
11	55,4	13,5	225	3,75	5,33
12	58,3	14,0	233	3,89	5,14
13	61,2	14,5	242	4,03	4,97
14	64,1	15,0	250	4,17	4,80
15	67,1	15,5	258	4,31	4,65
16	70,0	16,0	267	4,44	4,50
17	72,9	16,5	275	4,58	4,36

Минуты	МПК, мл/кг/мин	Скорость			Время бега на 20 м
		км/час	м/мин	м/с	
18	75,8	17,0	283	4,72	4,24
19	78,7	17,5	292	4,86	4,11
20	81,6	18,0	300	5,00	4,00
21	84,6	18,5	308	5,14	3,89

Примечание: в этой таблице значения МПК даны для игроков 18-летнего возраста.

- Тест Новакки [137]

Тест Новакки проводится на велоэргометре. Не смотря на свою относительную простоту, данный тест является довольно информативным [137]. Нагрузка в ходе исследования индивидуализируется в зависимости от массы тела испытуемого и выражается в Вт/кг. Суть методики заключается в выполнении спортсменом такой нагрузки «до отказа». С определенной степенью условности такой подход позволяет унифицировать мощность нагрузки: к примеру, чтобы выполнить нагрузку 3 Вт/кг, хоккеист с массой тела 100 кг обязан педалировать с мощностью 300 Вт, а его партнер с массой 80 кг — с мощностью 240 Вт.

Выполнение:

Исходной нагрузкой является 1 Вт/кг. Каждые 2 минуты нагрузка повышается на 1 Вт/кг до тех пор, пока испытуемый будет в состоянии поддерживать требуемую мощность педалирования. Результатом служит время выполнения теста.

Если спортсмен работает на максимуме своих возможностей, в момент отказа ЧСС обычно достигает максимальных значений, а потребление O_2 находится на уровне МПК [137].

Главной же сложностью является создание необходимой мотивации.

13.2.1.7 Максимальные тесты для оценки ПАНО и общей (аэробной) выносливости

- Тест в лаборатории [83]

Лактатный тест, основанный на зависимости между интенсивностью нагрузки и уровнем лактата в крови, направлен на определение анаэробного порога спортсмена. Кроме того, он используется также для оценки функционального состояния спортсмена. «Анаэробный порог служит показателем аэробных возможностей организма: чем больше последние, тем выше этот порог» [70].

Выполнение:

Тестирование выполняется на велоэргометре. Вначале проводится 10-минутная разминка, по окончании которой сразу же производится забор крови (2 мл) и фиксируется ЧСС. Затем начинается сам тест, в ходе которого мощность нагрузки повышается каждые 5 минут. Забор крови и регистрация ЧСС осуществляются в завершении каждого 5-минутного отрезка, данные заносятся в таблицу (таблица 13.27). Сигналом для окончания теста служит момент, когда испытуемый больше не в состоянии поддерживать заданную нагрузку в течение 5 минут. Поскольку паузы между рабочими отрезками

не предусмотрены, пробы крови берутся прямо во время выполнения нагрузки. В практике спорта широкое распространение нашли и иные варианты забора крови: из мочки уха или кончика пальца [77]. На основе полученных данных чертится лактатная кривая, с помощью которой определяется анаэробный порог.

Таблица 13.27 Протокол лактатного тест на велоэргометре [83]

Разминка	ЧСС	Мощность, Вт	L, ммоль/л
10 мин			
15 мин			
20 мин			
25 мин			

Рисунок 13.26, *а* в качестве примера иллюстрирует результаты данного теста. Испытуемый, согласно протоколу исследования, выполнял непрерывную работу с постепенным повышением нагрузки. Пробы крови брались непосредственно по окончании каждого 5-минутного отрезка. Мониторинг ЧСС осуществлялся непрерывно. Под кривой на рисунке 13.26, *а* отражены уровни концентрации лактата, которые соответствуют определенной ЧСС. Согласно полученным в ходе теста данным, была начерчена кривая зависимости ЧСС и концентрации лактата (рисунок 13.26, *б*). Учитывая, что концентрация лактата на уровне ПАНО составляет около 4 ммоль/л, то анаэробный порог представленного испытуемого соответствует ЧСС 160 уд/мин.

При тестировании хоккеистов высокой квалификации на постсоветском пространстве широкое применение нашла другая разновидность данного теста — ступенчато возрастающая нагрузка на механическом велоэргометре Monark «до отказа» [57]. Длительность ступени составляет 3 минуты, начальная мощность задаётся на уровне 75 Вт. Параллельно производится исследование внешнего дыхания и газообмена. Для этих целей может использоваться, к примеру, газометрический комплекс «MetaLyzer 3В» [57].

С целью оценки функционального состояния и степени прогресса спортсмена при повторных исследованиях принято обращать внимание на сдвиг анаэробного порога. Однако у хорошо тренированных спортсменов подобный сдвиг происходит не всегда, при этом мощность педалирования (или скорость бега) при одной и той же концентрации лактата может существенно измениться [31]!

«Например, скорость бегуна и ЧСС при концентрации лактата 2 ммоль/л (V2) составляли 3,64 м/с и 155 уд/мин соответственно, а скорость и ЧСС при содержании лактата 4 ммоль/л (V4) — 3,95 м/с и 165 уд/мин. После периода тренировок скорость V2 составила 4,00 м/с, а соответствующая ей ЧСС осталась прежней — 155 уд/мин. Скорость V4 составила 4,19 м/с, а соответствующая ей ЧСС также осталась прежней — 165 уд/мин» [83] (см. таблицу 13.28).

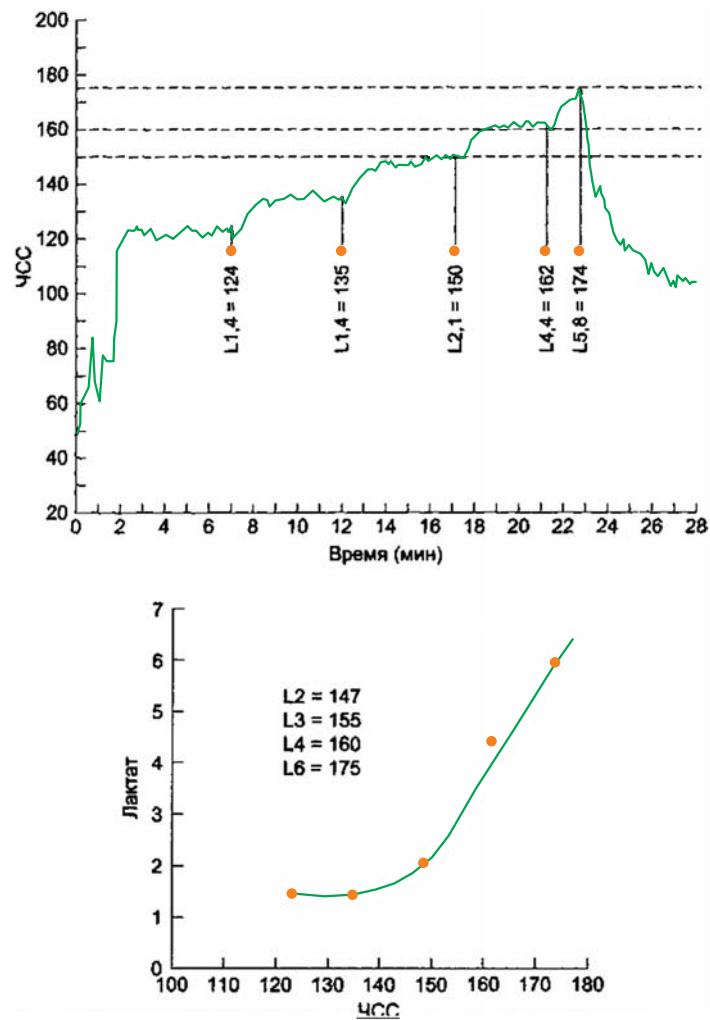


Рисунок 13.26 Результаты теста в лаборатории [83]

Таблица 13.28 Результаты тестирования бегуна [83]

Апрель 1987	Сентябрь 1987
L2=ЧСС 155	L2=ЧСС 156
L3=ЧСС 160	L3=ЧСС 161
L4=ЧСС 165	L4=ЧСС 165
V2=3,64 м/с	V2=4,00 м/с
V3=3,78 м/с	V3=4,10 м/с
V4=3,96 м/с	V4=4,19 м/с

Вышесказанное сигнализирует о том, что для получения более точных данных об изменении функционального состояния хоккеиста необходимо помимо графика зависимости между ЧСС и уровнем лактата, строить также график зависимости между лактатом

и мощностью нагрузки (или скоростью передвижения). В случае улучшения кондиций лактатная кривая на одном или сразу на двух графиках сдвинется вправо [83].

13.2.1.8 Максимальные тесты для оценки ЧССоткл и общей (аэробной) выносливости

- Тест Конкони [9, 83]

Итальянцем Франческо Конкони, профессором физиологии, был разработан метод определения точки отклонения, не требующий взятия образцов крови [31].

Выполнение:

Тестирование проводится на 400-метровой легкоатлетической дорожке. Перед началом теста в обязательном порядке проводится качественная разминка. По её окончании испытуемый выполняет непрерывный бег, скорость увеличивается постепенно через каждые 200 метров. Задача испытуемого удерживать скорость на каждом 200-метровом отрезке постоянной. Первый отрезок необходимо пробегать за 60 секунд. Каждый последующий должен преодолеваться на 2 секунды быстрее предыдущего. Сигналом для окончания теста служит момент, когда спортсмен больше не в состоянии увеличить скорость (рисунок 13.27).

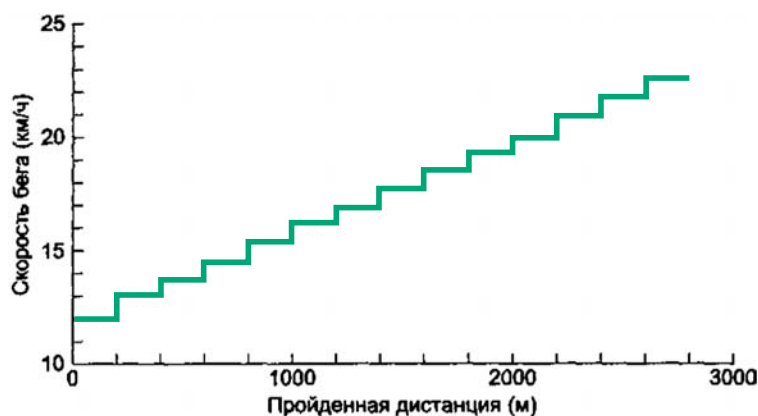


Рисунок 13.27 Методика повышения нагрузки в тесте Конкони [83]

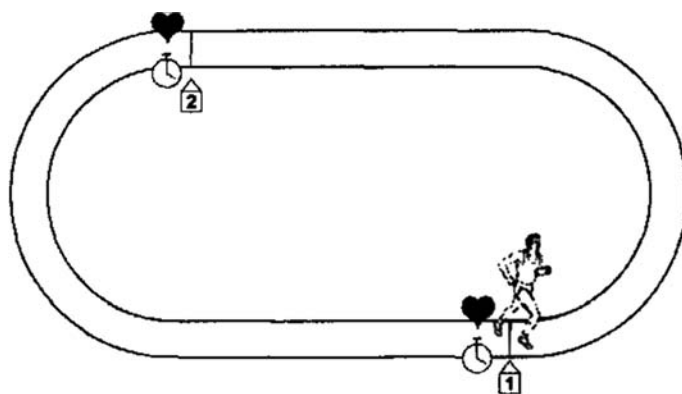


Рисунок 13.28 Определение точки отклонения по методу Конкони [83]

Выполнение теста отображено в виде схемы на рисунке 13.28. Исходной позицией как для испытуемого, так и для исследователя является «Пункт 1». Испытуемый начинает бег с постоянной скоростью к «Пункту 2», по его достижении повышает скорость бега, которую поддерживает на протяжении следующего 200-метрового отрезка. Регистрация ЧСС ведется непрерывно, в расчет берутся значения, измеренные на последних 50 метрах каждого отрезка. К моменту окончания теста общая продолжительность бега составляет, как правило, 10–12 минут, а дистанция — 2400–3200 метров.

Выполнение теста требует наличия следующих инструментов:

- беговая дорожка (400 м);
- ручка или карандаш;
- таблица для занесения данных ЧСС, времени и скорости бега;
- секундомер;
- монитор сердечного ритма.

На рисунке 13.29 слева отображена таблица для записи данных в ходе теста. В правой части рисунка представлена шкала для определения скорости бега. К примеру, при преодолении 200-метрового отрезка за 50 секунд, скорость равняется 14,4 км/ч или 4 минуты 10 секунд на 1 км.

По окончании теста исследователь переносит полученные данные на миллиметровку в виде графика, где вертикальная ось Y отображает ЧСС, а горизонтальная ось X — скорость бега в км/ч (рисунок 13.30). После того, как данные будут преобразованы в кри-

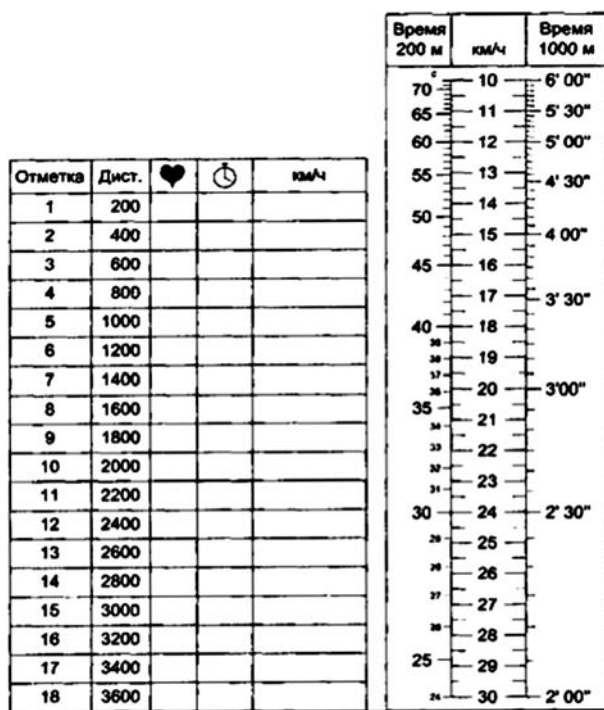


Рисунок 13.29 Таблица для записи результатов и шкала для определения скорости бега [83]

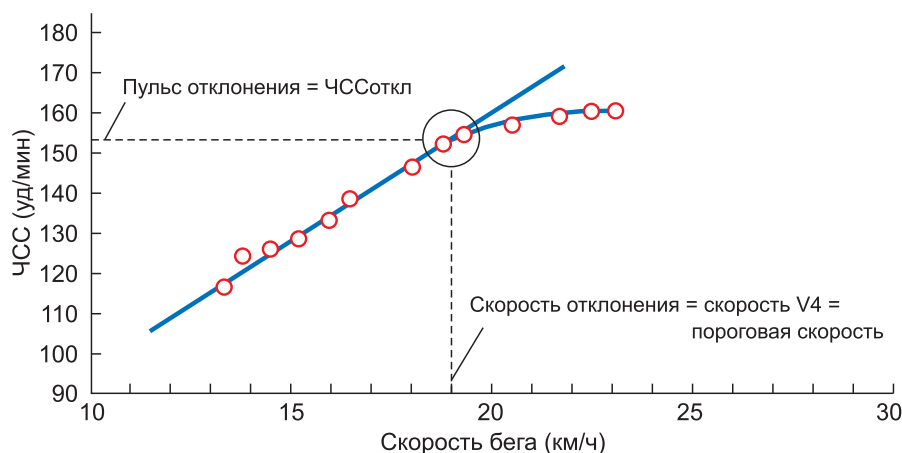


Рисунок 13.30 Определение ЧССоткл [83]

вую, станет известно, какая ЧСС или скорость бега соответствует анаэробному порогу испытуемого.

Выполнение теста Конкони с применением звуковых сигналов

Для того, чтобы научиться преодолевать каждый 200-метровый отрезок ровно на 2 секунды быстрее предыдущего, спортсменам необходимо долго тренировать данный навык. В большинстве хоккейных команд времени на это нет. Выходом из данной ситуации является использование аудиоустройств с предварительно записанными звуковыми сигналами, которые помогают испытуемым подстраивать свой темп бега под требуемый. Для этого беговая поверхность размечается на 20-метровые отрезки. Испытуемый слышит очередной звуковой сигнал в тот момент, когда он должен быть на 20-метровой отметке. Если спортсмен опережает сигнал — ему следует снизить скорость бега, если отстает — повысить.

Не смотря на отсутствие необходимости применения в ходе тестирования сложной техники, в международной литературе можно найти довольно много критических замечаний относительно теста Конкони [83]. Очевидно, что не каждый спортсмен может с необходимой точностью подстроить свой темп бега под необходимый. Кроме того, не редки случаи, когда на некоторых кривых ЧССоткл была трудно различима или вообще не видна [83].

Всё вышесказанное несколько затрудняет использование данной методики в командных видах спорта. Очевидно, тест несет большую практическую ценность при индивидуальной подготовке спортсмена.

- Тест для определения ЧССоткл [83]

ЧССоткл или индивидуальную пороговую скорость (скорость V4) можно также оценить посредством бегового теста, состоящего из 5–6 отрезков с ускорениями, преодолеваемых испытуемым с заданной скоростью. Длина каждого бегового отрезка составляет 800, 1000 или 1200 метров — в зависимости от квалификации и уровня подготовленности спортсмена. В случае, если предполагаемая скорость бега на уровне ПАНО

13–15 км/ч, — длина одного отрезка составляет 800 метров; если скорость 15–17 км/ч — 1000 метров; при 17–20 км/ч — 1200 метров.

В ы п о л н е н и е :

Тест проводится на легкоатлетической дорожке или по фиксированному маршруту с отметками через каждые 200 метров. Спортсмен начинает испытание с разминки, после чего сразу же следует первое ускорение. От испытуемого требуется пробегать каждый беговой отрезок (800, 1000 или 1200 метров) на 2 секунды быстрее предыдущего на каждые 200 метров. Это значит, что, к примеру, если длина отрезка составляет 1000 метров, то его необходимо преодолеть на 10 секунд быстрее предыдущего. Каждый рабочий отрезок дистанции спортсмен обязан преодолевать строго с требуемой скоростью. Время на 200-метровых отсечках засекает исследователь, либо возможно применение системы по аналогии с тестом Конкони, где скорость бега контролируется с помощью звукового сигнала. По окончании каждого ускорения испытуемый переходит на шаг и отдыхает таким образом в течение 50 секунд. Данные паузы отдыха крайне важны, т.к. ЧСС в завершение такой паузы дает ключевую информацию. Скорость V4 достигают обычно на четвертом или пятом ускорении.

Если ожидаемая пороговая скорость 15 км/ч (5 км за 18:30), то испытуемый выполняет 6 ускорений по 800 или 1000 метров. Время преодоления 200 метров на пороговой скорости будет равняться 48 секундам. Соответственно, пороговая скорость (200 метров за 48 секунд) должна быть достигнута на пятом отрезке. Таким образом, «отрезок 1» необходимо пробегать каждые 200 метров за 56 секунд, «отрезок 2» — за 54 секунды, «отрезок 3» — за 52 секунды, «отрезок 4» — за 50 секунды, «отрезок 5» — за 48 секунд (таблица 13.29).

Таблица 13.29 Протокол бегового теста для определения уровня анаэробного порога [31]

Беговые отрезки (800, 1000 или 1200 метров)	Время сек/200 м при различных пороговых скоростях							
	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0
Пороговая скорость, км/ч								
Отрезок 1	63,5	59,5	56	53	50	48	46	44
Отрезок 2	61,5	57,5	54	51	48	46	44	42
Отрезок 3	59,5	55,5	52	49	46	44	42	40
Отрезок 4	57,5	53,5	50	47	44	42	40	38
Отрезок 5 (ПАНО)	55,5	51,5	48	45	42	40	38	36
Отрезок 6	53,5	49,5	46	43	40	38	36	34

К примеру, анализ пульсовой кривой на рисунке 13.31 указывает на то, что восстановление спортсмена резко ухудшилось после пятого отрезка. Это говорит о том, что в данном случае ПАНО находится в промежутке между 4 и 5 отрезками, а предполагаемая пороговая скорость между отметками 3:08 и 2:59 на 800-метровой дистанции. Из этого можно заключить, что пороговая скорость примерно равна 3:05 на 800-метровой дистанции или 3:51 на 1000-метровой дистанции или 15,6 км/ч. Предполагаемая ЧССоткл располагается в диапазоне 165–173 уд/мин, т.е. примерно равна 170 уд/мин.

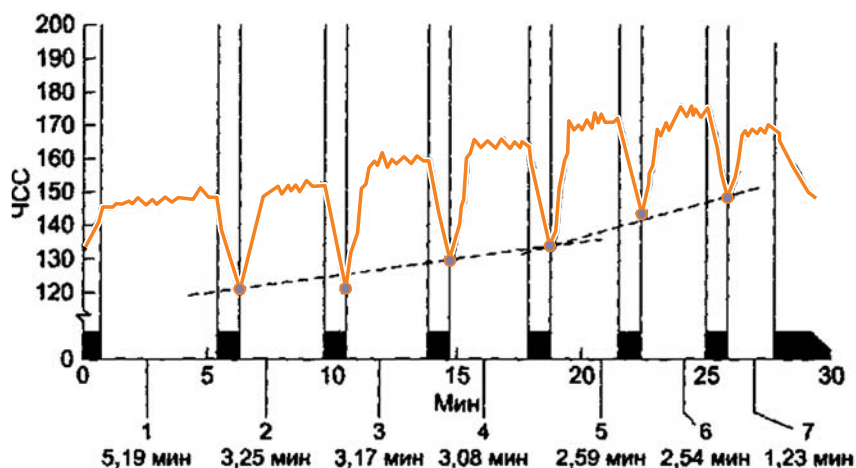


Рисунок 13.31 Динамика ЧСС во время теста для определения ПАНО [83]

Существенным недостатком данной методики является приблизительная точность итоговых результатов. Для повышения точности тест следует проводить на постоянной основе и в стандартных условиях. Результаты теста будут информативными только при точном и неукоснительном соблюдении протокола исследования.

Другим негативным аспектом является сложность контроля корректного выполнения задания.

Кроме того, каждому спортсмену требуется определенное время, чтобы научиться выполнять тест правильно. Большинство же хоккейных команд сильно ограничены во времени.

Всё вышеописанное говорит о том, что данный тест больше подходит для индивидуального контроля спортсменов, нежели хоккейной команды.

- Тест с равномерной нагрузкой [83]

Тест предполагает выполнение максимальной аэробной работы в течение 30–60 минут. Нагрузка и темп её выполнения на протяжении всего теста должны быть равномерными. Предполагается, что ЧСС в ходе выполнения испытания, при корректно подобранной нагрузке, будет соответствовать ЧССоткл [83].

«На рисунке 13.32 показана динамика ЧСС велосипедиста во время равномерной максимальной аэробной работы на шоссе, выполняемой им в течение 60 мин. Велосипедист ехал с постоянной высокой скоростью и средним пульсом 160 уд/мин. Таким образом, предполагаемая ЧССоткл спортсмена составляет 160 уд/мин. В лабораторном исследовании ЧССоткл также составила 160 уд/мин. Тест на шоссе показал точно такую же ЧССоткл как и лактатный тест на велоэргометре» [83].

Следует отметить, что данная методика вызывает большое количество трудностей — от необходимости подбора для каждого отдельного игрока точной нагрузки до контроля за её соблюдением. Также возникает вопрос, как интерпретировать полученные результаты и сравнивать подопечных между собой? Кроме того, тест требует больших временных затрат, а его информативность вызывает сомнения.

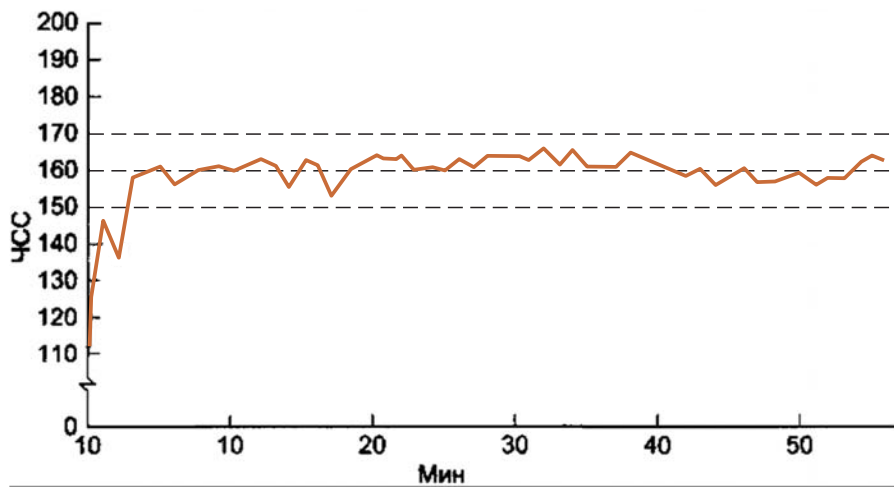


Рисунок 13.32 Динамика ЧСС во время теста с равномерной нагрузкой [83]

Скорее всего, данная методика больше подходит для спортсменов индивидуальных видов спорта нежели для контроля хоккейной команды, состоящей из 25–30 игроков.

- *Тест с повышением нагрузки [83]*

Основная цель данной методики — определение ЧССоткл. Тест может выполняться как на велоэргометре, так и на тредбане.

В ы п о л н е н и е :

Для начала проводится 10-минутная разминка. По её окончании спортсмен выполняет работу на велоэргометре или тредбане на протяжении 10 минут, поддерживая ЧСС на уровне 140 уд/мин. Каждые 10 минут ЧСС повышается на 10 уд/мин. Тест прекращают, когда спортсмен больше не в состоянии поддерживать необходимый темп. ЧССоткл. определяют как ЧСС последнего 10-минутного отрезка минус 5 ударов сердца (рисунок 13.33) [83].

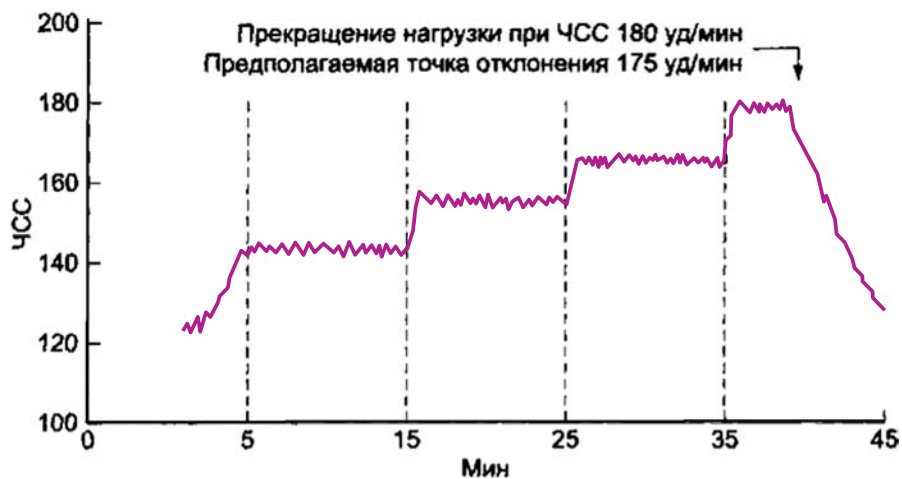


Рисунок 13.33 Динамика ЧСС во время теста с повышением нагрузки [83]

По всей видимости, данная методика позволяет лишь приблизительно оценивать уровень ЧССоткл. Однако в то же время, данное контрольное упражнение, прорабатывая разные уровни (зоны) аэробного энергообеспечения, является превосходной тренировкой для развития ПАНО и аэробных возможностей подопечных в целом. Данная методика, применявшаяся автором на сборе команды КХЛ в режиме 4 занятия в неделю на протяжении месяца, показала очень высокие результаты повышения ЧССоткл и аэробных возможностей подопечных.

13.2.1.9 Максимальные тесты для оценки общей (аэробной) выносливости

- *Тест на «удержание» критической мощности нагрузки [7, 8, 33]*

По мнению авторов, занимавшихся разработкой пробы, данный тест направлен на оценку максимальной аэробной ёмкости систем энергообеспечения. Обязательным условием для его проведения является наличие данных о величине индивидуальных значений критической мощности испытуемого, что требует наличия соответствующего теста в программе контроля.

Тест на «удержание» критической мощности нагрузки может выполняться либо на велоэргометре, либо на тредмиле. Вне зависимости от используемого оборудования, испытуемый выполняет работу «до отказа» на уровне критической мощности (если используется велоэргометр) или критической скорости (если используется тредмил). Результатом служит время педалирования (или бега) до остановки. Валидность данного теста во многом зависит от того, насколько точно была определена критическая мощность.

- *Тест на тредмиле Каннингхема и Фолкнера [77]*

Еще одним способом оценки аэробных возможностей спортсмена является тестирование на тредмиле Каннингхема и Фолкнера. Испытуемому ставится задача бежать на тредмиле с наклоном 20% и скоростью 8 миль/ч «до отказа». Результат оценивается по величине предельного времени бега в секундах.

- *Гребля 2 км на гребном тренажёре [126]*

Тест направлен на оценку общей аэробной выносливости. Для выполнения теста необходимо наличие гребного тренажёра и секундомера. При наличии газоанализатора тест может применяться для определения МПК.

В ы п о л н е н и е :

Сначала проводится 5-минутная разминка, по окончании которой испытуемому даётся отдых до полного восстановления. Затем испытуемый садится на тренажёр. Ступни плотно фиксируются специальными ремнями. Испытуемый сгибает ноги и берёт в руки на ширине плеч рукоятку тренажёра — это исходное положение (рисунок 13.34). По свистку или иному заранее оговоренному сигналу испытуемый начинает выполнение теста, в это же время запускается секундомер. Гребля осуществляется путём разгибания ног в коленных суставах и одновременной тяги рукоятки тренажёра к корпусу, после чего осуществляется возврат в исходное положение. Действуя таким образом, задача — преодолеть дистанцию в 2 км в наименьшее время. Фиксируется время преодоления всей дистанции.



Рисунок 13.34 Гребной тренажёр

Главным достоинством данной методики является то, что в ходе выполнения контрольного упражнения в работу включаются все самые крупные мышцы тела, суммарная нагрузка на которые, ввиду биомеханических особенностей упражнения, пожалуй, превосходит нагрузку любого другого теста, где необходимо бежать, педалировать на велоэргометре или бежать на коньках.

Существенным минусом методики является необходимость наличия дорогостоящего гребного тренажёра. Тестировать же всю команду по одному человеку занимает много времени, соответственно, для хоккейного коллектива оптимальным вариантом будет наличие хотя бы пяти таких устройств, что в разы увеличивает бюджет тестирования.

13.2.2 Косвенный метод оценки выносливости (тесты с субмаксимальной мощностью нагрузок)

За основу тестов данного типа принимается наличие обратно пропорциональной зависимости между мощностью мышечной работы и внутренними сдвигами в организме спортсмена. Это позволяет проводить тестирование без использования максимальных нагрузок и определять уровень физической подготовленности с помощью специальных номограмм [69]. Стоит отметить, что принципиальной особенностью косвенного метода оценки выносливости является то, что результат во многом зависит не только от выполненной работы, но также и от индивидуальных свойств протекания восстановительных процессов. Именно поэтому контрольные упражнения данной группы в обязательном порядке выполняются с регистрацией физиологических показателей как во время работы, так и по её окончании.

В практике спорта наибольшую популярность снискал контроль физической подготовленности по показателям ЧСС [69]. Объяснить это можно наличием линейной зависимости между ЧСС и мощностью внешней механической работы, с одной стороны, и количеством кислорода, которое потребляется при нагрузке — с другой, что несколько

ко упрощает процесс тестирования. Кроме того, безусловным плюсом метода, который привлекает практиков спорта, является отсутствие сложностей при регистрации ЧСС.

Наиболее широкое применение в спорте нашли следующие тесты:

- Бег 3 км при ЧСС 160 уд/мин [16, 20]

Тест создавался [16, 20] для исключения фактора мотивации при оценивании выносливости при преимущественно аэробном пути энергообеспечения как альтернатива максимальным тестам: Купера и другим.

Для проведения теста необходимо наличие легкоатлетической дорожки, секундомера и монитора сердечного ритма.

Идея методики заключается в том, что при одной и той же ЧСС работоспособность в зоне аэробной производительности будет выше у спортсмена с более высоким уровнем ПАНО. Это явление обусловлено системным эффектом совершенствования энергообеспечения мышечной деятельности в процессе спортивной подготовки, начиная с гликолиза на клеточном уровне в митохондриях, вплоть до систем тканевого дыхания, кровообращения, внешнего дыхания и других [1]. Проведенные исследования на 64 хоккеистах КХЛ [16, 20] показали, что у современных хоккеистов высокого класса ПАНО в среднем находится в пределах 150–160 уд/мин. Исходя из этого предполагается, что если бежать 3 км при заданном пульсе 160 уд/мин, то спортсмены, имеющие ПАНО, к примеру, на уровне 150 уд/мин, будут преодолевать дистанцию со скоростью ниже чем те, кто имеет ПАНО на уровне 160 уд/мин и наоборот. Современные средства срочной информации о состоянии спортсмена (мониторы сердечного ритма типа «Полар») позволяют тренеру легко контролировать точность выполнения требований теста.

Принципиальным преимуществом данной методики является щадящая нагрузка примерно на уровне 75–85% от МПК, а также, как уже говорилось, отсутствие влияния мотивации, что, в совокупности, даёт возможность применять данный тест намного чаще, нежели максимальные. Кроме того, при выполнении того же теста Купера переменными показателями являются дистанция и интенсивность бега, регламентируется лишь продолжительность работы. В тесте бег 3 км при ЧСС 160 уд/мин регламентированы уже два показателя теста: дистанция и заданная ЧСС, что делает тест более объективным показателем общей (аэробной) выносливости.

По результатам обследований более чем 100 хоккеистов различных клубов КХЛ (Занковец В.Э., Попов В.П.) для данного теста создана оценочная шкала:

Таблица 13.30 Шкала оценок для хоккеистов уровня КХЛ

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Нападающие				
18:45 и более	16:15–18:44	14:29–16:14	11:30–14:29	11:29 и менее
Защитники				
18:45 и более	16:15–18:44	14:29–16:14	11:30–14:29	11:29 и менее
Вратари				
18:00 и более	16:30–17:59	15:00–16:29	13:15–14:59	13:14 и менее

- *Проба Летунова [33]*

В ходе проведения теста от испытуемого требуется выполнение трёх последовательных нагрузочных проб. Первая заключается в выполнении 20 приседаний за 30 секунд, после чего следует 3-минутный отдых. Вторая нагрузка заключается в беге на месте в максимальном темпе на протяжении 15 секунд, после чего следует 4-минутный отдых. Затем испытуемому предстоит заключительная, третья нагрузка — 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту. По окончании каждой пробы на протяжении всего восстановительного периода регистрируется ЧСС и АД.

Конечный результат оценивается путем анализа типов реакции на нагрузку. Высоко тренированные спортсмены чаще всего демонстрируют нормотонический тип реакции на пробу, который характеризуется выраженным учащением ЧСС под влиянием нагрузки. Так, при регистрации ЧСС в первые 10 секунд после 20 приседаний, она достигает примерно 100 уд/мин, после второй и третьей нагрузок обычно находится в диапазоне 125–140 уд/мин. Нормотонический тип реакции на все виды нагрузок сопровождается повышением максимального и понижением минимального АД. Как правило, 20 приседаний не вызывают ощутимых сдвигов, однако в ответ на 15-секундный и 3-минутный бег изменения АД являются достаточно выраженными. Как показывают практические наблюдения, на первой минуте восстановления максимальное АД повышается до 160–180 мм рт. ст., а минимальное снижается до 50–60 мм рт. ст. Быстрое восстановление ЧСС и АД до уровня покоя является ключевым критерием нормотонической реакции на нагрузку. К примеру, по завершении выполнения 20 приседаний полное восстановление может наблюдаться уже на второй минуте, после второй нагрузки — на третьей минуте, после третьей нагрузки — на четвертой минуте. Замедление восстановления будет свидетельствовать о недостаточной тренированности спортсмена или переутомлении. Другие типы реакций на пробу Летунова считаются атипическими [33].

- *Тест PWC₁₇₀* (PWC — это сокращенный вариант английского термина «Physical Working Capacity», который в переводе означает «физическая работоспособность») [69].

PWC₁₇₀ рекомендован для оценки физической работоспособности человека Всемирной организацией здравоохранения [69]. Тест пригоден для контроля как общей работоспособности, так и специальной, что обуславливает его широкое использование в различных видах спорта.

Суть теста заключается в достижении определенной ЧСС (170 ударов в 1 минуту). В практике применяется две вариации выполнения PWC₁₇₀: на велоэргометре или с помощью степ-теста. Вне зависимости от используемого оборудования, от испытуемого требуется выполнение двух пятиминутных нагрузок с определённой мощностью и интенсивностью (к примеру, 500 и 1000 кГм/мин при частоте вращения педалей 60–75 об/мин в случае использования велоэргометра) с интервалом отдыха продолжительностью 3 минуты. По его окончании, а также по завершении каждого из рабочих отрезков, измеряется ЧСС [33, 69]. Конечный результат высчитывается по следующей формуле:

$$PWC_{170} = W_2 + (W_2 - W_1) \frac{170 - f_1}{f_1 - f_2}, \quad (13.7)$$

где: W_1 и W_2 — мощность первой и второй нагрузки; f_1 и f_2 — ЧСС в конце первой и второй нагрузки

«В настоящее время считается общепринятым, что ЧСС равная 170 уд·мин⁻¹, с физиологической точки зрения характеризует собой начало оптимальной рабочей зоны функционирования кардиореспираторной системы, а с методической — начало выраженной нелинейности на кривой зависимости ЧСС от мощности физической работы. Существенным физиологическим доводом в пользу выбора уровня ЧСС в данной пробе служит и тот факт, что при частоте пульса больше 170 уд·мин⁻¹ рост минутного объема крови если и происходит, то уже сопровождается относительным снижением систолического объема крови» [69].

Таблица 13.31 Средние показатели физической работоспособности хоккеистов по результатам теста PWC_{170} [33]

PWC170	
кГм/мин	кГм/мин/кг
1428±217	20,1±2,7

Таблица 13.32 Оценка физической работоспособности по тесту PWC170 для квалифицированных спортсменов игровых видов спорта [33]

Масса тела, кг	Оценка физической работоспособности				
	низкая	ниже средней	средняя	выше средней	высокая
60–69	< 999 кГм/мин	1000–1199 кГм/мин	1200–1599 кГм/мин	1600–1799 кГм/мин	> 1800 кГм/мин
70–79	<1149 кГм/мин	1150–1349 кГм/мин	1350–1749 кГм/мин	1750–1949 кГм/мин	>1950 кГм/мин
80–89	<1299 кГм/мин	1300–1499 кГм/мин	1500–1899 кГм/мин	1900–2099 кГм/мин	>2100 кГм/мин

Таблица 13.33 Оценка физической работоспособности хоккеистов высокой квалификации по результатам теста PWC_{170} по Савину В.П. [64]

Оценка		
отлично	хорошо	удовл.
1900 кГм/мин и больше	1899–1600 кГм/мин	1599–1300 кГм/мин

Исходя из наличия линейной зависимости между МПК и ЧСС, по итогам данного теста можно определить МПК испытуемого, используя формулу [69]:

$$\text{МПК} = 1,7 PWC_{170} + 1240 \quad (13.8)$$

Интересно, что PWC_{170} и МПК практически в равной степени отражают физическую работоспособность спортсмена: коэффициент корреляции между ними является очень

высоким (0,7–0,9 по данным различных авторов), хотя строго линейного характера взаимосвязь не имеет [69].

- Тест Астранда

Методика проведения требует наличия велоэргометра.

В ы п о л н е н и е :

Перед началом тестирования проводится 3-минутная разминка с постепенным повышением мощности нагрузки до 200–250 Вт, в зависимости от подготовленности испытуемого. Затем спортсмен выполняет разовую непрерывную субмаксимальную работу на протяжении 6 минут. Сразу по окончании регистрируется ЧСС. К окончанию теста ЧСС должна установиться стабильно на одном уровне. Мощность нагрузки рекомендуется устанавливать на уровне, при котором ЧСС будет в пределах 140–160 уд/мин. Частота педалирования должна составлять 50 об/мин.

Расчет МПК производится по специально разработанной номограмме Астранда (рисунок 13.35). Полученная при помощи номограммы величина МПК корригируется умножением на «возрастной фактор» (таблица 13.34). Конечный результат определяется по таблице 13.35.

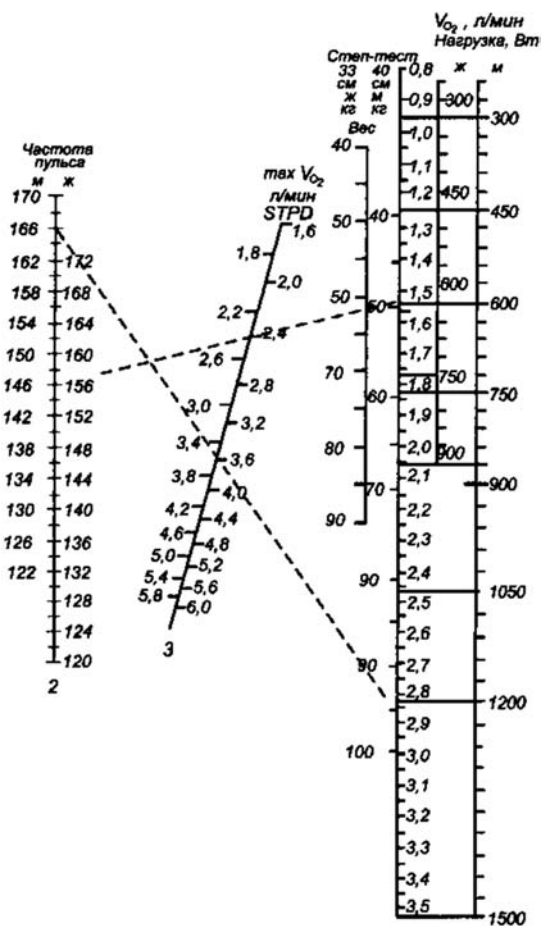


Рисунок 13.35 Номограмма Астранда

Таблица 13.34 Возрастные поправочные коэффициенты к величинам МПК по номограмме Астранда

Возраст, лет	15	25	35	40	45	50	55	60	85
Фактор	1,10	1,0	0,87	0,83	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65

Таблица 13.35 Определение максимального потребления кислорода по ЧСС при нагрузках на велоэргометре у мужчин

Мужчины											
ЧСС	Максимальное потребление кислорода, л/мин					ЧСС	Максимальное потребление кислорода, л/мин				
	300 ватт	600 ватт	900 ватт	1200 ватт	1500 ватт		300 ватт	600 ватт	900 ватт	1200 ватт	1500 ватт
120	2,2	3,5	4,8	-	-	148	-	2,4	3,2	4,3	5,4
121	2,2	3,4	4,7	-	-	149	-	2,3	3,2	4,3	5,4
122	2,2	3,4	4,6	-	-	150	-	2,3	3,2	4,2	5,3
123	2,1	3,4	4,6	-	-	151	-	2,3	3,1	4,2	5,2
124	2,1	3,3	4,5	6,0	-	152	-	2,3	3,1	4,1	5,2
125	2,0	3,2	4,4	5,9	-	153	-	2,2	3,0	4,1	5,1
126	2,0	3,2	4,4	5,8	-	154	-	2,2	3,0	4,0	5,1
127	2,0	3,1	4,3	5,7	-	155	-	2,2	3,0	4,0	5,0
128	2,0	3,1	4,2	5,6	-	156	-	2,2	2,9	4,0	5,0
129	1,9	3,0	4,2	5,6	-	157	-	2,1	2,9	3,9	4,9
130	1,9	3,0	4,1	5,5	-	158	-	2,1	2,9	3,9	4,9
131	1,9	2,9	4,0	5,4	-	159	-	2,1	2,8	3,8	4,8
132	1,8	2,9	4,0	5,3	-	160	-	2,1	2,8	3,8	4,8
133	1,8	2,8	3,9	5,3	-	161	-	2,0	2,8	3,7	4,7
134	1,8	2,8	3,9	5,2	-	162	-	2,0	2,8	3,7	4,6
135	1,7	2,8	3,8	5,1	-	163	-	2,0	2,8	3,7	4,6
136	1,7	2,7	3,8	5,0	-	164	-	2,0	2,7	3,6	4,5
137	1,7	2,7	3,7	5,0	-	165	-	2,0	2,7	3,6	4,5
138	1,6	2,7	3,7	4,9	-	166	-	1,9	2,7	3,6	4,5
139	1,6	2,6	3,6	4,8	-	167	-	1,9	2,6	3,5	4,4
140	1,6	2,6	3,6	4,8	6,0	168	-	1,9	2,6	3,5	4,4
141	-	2,6	3,5	4,7	5,9	169	-	1,9	2,6	3,5	4,3
142	-	2,5	3,5	4,6	5,8	170	-	1,8	2,6	3,4	4,3
143	-	2,5	3,4	4,6	5,7	171	-	-	-	-	-
144	-	2,5	3,4	4,5	5,7	172	-	-	-	-	-
145	-	2,4	3,4	4,5	5,6	173	-	-	-	-	-
146	-	2,4	3,3	4,4	5,6	174	-	-	-	-	-
147	-	2,4	3,3	4,4	5,5	175	-	-	-	-	-

Примечание: Данные таблицы должны быть скорректированы по возрасту (см. таблицу 13.34).

- *Гарвардский степ-тест* [33, 45]

Методика разработана в США [26]. В ходе испытания физическая нагрузка задаётся при помощи восхождений на ступеньку. Её высота при тестировании профессиональных спортсменов зависит от пола и возраста. Так, для мужчин старше 18 лет она составляет 50 см, а для женщин старше 18 лет — 43 см. Время выполнения мышечной работы вне зависимости от половой принадлежности — 5 мин, темп (задаётся с помощью метронома) — 30 подъёмов в минуту. По завершении работы в течение 30 секунд второй минуты восстановления регистрируется ЧСС испытуемого, на основе чего вычисляют индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ) по формуле:

$$\text{ИГСТ} = \frac{\text{продолжительность работы} \cdot 100}{\text{ЧСС} \cdot 5,5} \quad (13.9)$$

Трёхкратный подсчёт ЧСС — в первые 30 секунд 2-й, 3-й и 4-й минуты восстановления — позволяет рассчитать ИГСТ ещё более точно. В этом случае пользуются следующей формулой:

$$\text{ИГСТ} = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2}, \quad (13.10)$$

где: t — время восхождения на ступеньку (сек), f_1 , f_2 , f_3 — число пульсовых ударов за 30 секунд 2-й, 3-й и 4-й минуты восстановления.

Оценка работоспособности производится по таблице 13.36:

Таблица 13.36 Оценка физической работоспособности по индексу Гарвардского степ-теста [1]

ИГСТ	Оценка
55	Слабая
55–64	Ниже средней
65–79	Средняя
80–89	Хорошая
90	Отличная

Существенным плюсом данной методики является её простота. Отсутствие необходимости в применении сложного оборудования даёт возможность практикам применять данный тест в любой необходимый момент вне зависимости от внешних условий.

13.3 ТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ ПОЛЕВЫХ ИГРОКОВ

Исходя из анализа специальной литературы можно утверждать, что наиболее популярным тестом для оценки специальной выносливости хоккеиста при анаэробно-гликолитическом механизме энергообеспечения в мире является челночный бег на коньках 5×54 метров

[6, 18, 21, 51, 52, 63–65]. Высокий интерес к данному тесту был подтверждён также в ходе анкетирования 100 профессиональных тренеров [29, 31].

В литературе можно встретить также тесты челночный бег на коньках 12×18 метров и восьмиминутный бег на коньках [6], которые, по всей видимости, не нашли широкого признания в практике профессионального хоккея.

- *Челночный бег 5×54 метров [6, 18, 21, 51, 52]*

Суть теста челночный бег 5×54 метров заключается в пятикратном преодолении с максимально возможной скоростью дистанции, равной длине хоккейной площадки (54 метра от одной линии ворот до другой) лицом вперёд [6, 51].

Методика позволяет оценить уровень мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения в специфических условиях хоккейной деятельности.

Для выполнения теста необходимо наличие секундомера или тайминговой системы.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение основная стойка хоккеиста на одной из линий ворот на расстоянии примерно одного метра от штанги ворот. По свистку спортсмен начинает бег в максимальном темпе. При достижении противоположной линии ворот испытуемый совершает полное торможение (без прокатов), в обязательном порядке крючком клюшки касается борта, затем ускоряется в обратную сторону и так далее ещё три раза [6, 51]. После заключительного, четвёртого, торможения игрок стартует в направлении противоположной линии ворот, где финиширует. Регистрируется время преодоления всей дистанции.

Кроме основного протокола у различных авторов существует ряд дополнительных рекомендаций:

а) Ю.В. Никонов и А.Ю. Букатин пишут [6, 51] о необходимости фиксации ЧСС после финиша наряду с регистрацией суммарного времени преодоления дистанции. Оценка восстановительных процессов осуществляется путём мониторинга ЧСС через 1, 2 и 3 минуты (на последних 10 секундах каждой минуты), а также по суммарному значению ЧСС за 3 минуты после окончания бега;

б) оценить степень утомляемости можно путём регистрации времени преодоления каждого из пяти отрезков по отдельности. Однако в данном случае должна быть дана чёткая установка на бег с максимально возможной скоростью начиная уже с первого отрезка, т.к. в практике хоккея нередки случаи, когда игроки пытаются «распределить» силы равномерно по всей дистанции;

в) Занковец В.Э. и Попов В.П. считают [18, 21], что можно получить интересную дополнительную информацию об уровне подготовленности хоккеистов путём непрерывного проведения мониторинга ЧСС, начиная за 1 минуту до старта и заканчивая 8-й минутой после финиша. Кроме того, рекомендуется определять лактат в покое, сразу после финиша, на 3-й и 8-й минуте восстановления.

Высокая популярность теста обуславливает наличие большого количества оценочных шкал в специальной литературе. Однако очевидно, что каждый исследователь разрабатывал шкалу оценки, которая зависела от особенностей тестируемого контингента,

а также этапа подготовки, во время которого проводилось тестирование, что, несомненно, отразилось на нормативных оценках.

Так, нормативные оценки, разработанные Никоновым Ю.В. [51], впечатляют своей тщательной разработкой в виде 5-уровневой шкалы для учащихся групп высшего спортивного мастерства (таблица 13.37).

Наряду с ними, нормативные оценки для хоккеистов высокой квалификации, разработанные Савиным В.П. [64] и Букатиным А.Ю. (таблицы 13.38, 13.39) [6] не имеют существенных различий. Однако понятие «спортсмен высокой квалификации» нуждается в конкретизации при проведении такого рода исследований.

Таблица 13.37 Нормативные оценки по специальной физической подготовленности для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ по Никонову Ю.В. [51]

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
нападающие				
43,7 сек и более	43,0–43,6 сек	42,1–42,9 сек	41,7–42,0 сек	41,6 сек и менее
защитники				
43,9 сек и более	43,1–43,8 сек	42,8–43,0 сек	42,3–42,7 сек	42,2 сек и менее

Таблица 13.38 Оценка специальной физической подготовленности хоккеистов высокой квалификации по Савину В.П. [64]

Оценка		
отлично	хорошо	удовл.
42 сек и меньше	42,1–42,7 сек	42,8–43,5 сек

Таблица 13.39 Показатели уровня специальной подготовленности хоккеистов высокой квалификации по Букатину А.Ю. [6]

Контрольные испытания	Оценка		
	отлично	хорошо	удовлет.
«Большой челнок 5×54 м», сек	41	42	43
Сумма ЧСС за 3 мин восстановления по окончании теста, кол-во раз	370	390	410

Занковцом В.Э. и Поповым В.П. были проведены собственные исследования [18, 21], позволившие создать шкалы оценок для хоккеистов уровня молодёжной сборной Республики Беларусь (таблица 13.40), а также хоккеистов уровня КХЛ (таблица 13.41). В исследованиях принимали участие 37 хоккеистов-кандидатов в молодёжную сборную, а также 115 игроков из клубов КХЛ. Помимо регистрации времени преодоления дистанции, был произведён мониторинг ЧСС перед стартом, во время выполнения нагрузки, на 3-й и 8-й минуте восстановления; а также фиксировались показатели уровня лактата в покое, сразу после финиша, на 3-й и 8-й минуте восстановления. Результаты педагогической

и биохимической оценки теста специальной выносливости подтвердили возможность применения данного теста как аналога игровой деятельности по ряду параметров. Кроме того, был показан продолжающийся рост уровня лактата после 3-й минуты восстановления. Тренерам необходимо обратить особое внимание на данный факт, т.к. большинство игроков выходят на площадку через 3–4 минуты после своей последней смены и, соответственно, это сопровождается предельным или околопредельным уровнем лактата в крови. Очевидно, что после напряжённых смен хоккеистам недостаточно стандартного трёхминутного отдыха. Если не создать условия для снижения уровня лактата, то последующие выходы на лёд могут вызывать ещё большее закисление организма, что может привести к негативным последствиям в плане результата и, что ещё более важно, для здоровья. Эффективное решение данной проблемы требует проведения новых исследований. А пока в качестве рекомендаций, дабы хоть как-то улучшить ситуацию, можно посоветовать хоккеистам не сидеть, а хотя бы немного пройтись по скамейке запасных и встряхивать ноги [18, 21, 28, 72].

Таблица 13.40 Нормативные оценки теста специальной выносливости для кандидатов в молодёжную сборную Республики Беларусь

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
45,86 сек и более	43,58–45,85 сек	42,05–43,57 сек	39,76–42,04 сек	39,75 сек и менее

Таблица 13.41 Шкала оценок для игроков уровня КХЛ

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Нападающие				
44,70 сек и более	42,97–44,69 сек	41,81–42,96 сек	40,07–41,80 сек	40,06 сек и менее
Защитники				
45,38 сек и более	43,58–45,37 сек	42,37–43,57 сек	40,56–42,36 сек	40,55 сек и менее

Имеющиеся у автора результаты тестирования игроков Национальной сборной России, которое было проведено накануне Чемпионата Мира–2016 в Москве и Санкт-Петербурге, позволило создать шкалу оценок для хоккеистов соответствующего уровня.

Таблица 13.42 Шкала оценок для игроков Национальной сборной России

Уровень подготовленности				
Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
42,86 сек и более	41,48–42,85 сек	40,55–41,47 сек	39,16–40,54 сек	39,15 сек и менее

Основным недостатком теста, как и большинства максимальных методик, является фактор мотивации.

- *Челночный бег 12×18 метров [6]*

Тест определяет уровень скоростной выносливости хоккеиста, а также используется для оценки мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения [6]. Методика рекомендована федерацией хоккея Российской Федерации [6].

Для проведения теста необходимо наличие секундомера. На льду чертятся две линии на расстоянии 18 метров друг от друга или используются линия ворот и ближняя синяя линия, расстояние между которыми также равняется 18 метрам [55].

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение основная стойка хоккеиста, коньки должны располагаться за линией старта. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу хоккеист выполняет бег до противоположной линии (18 метров), где совершает полное торможение и бежит в обратном направлении (18 метров), где совершает полное торможение и так далее. В сумме испытуемый должен преодолеть 12 отрезков по 18 метров. Регистрируется время преодоления всей дистанции. Задача — показать наименьшее время.

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я :

Хоккеисты должны совершать полные торможения двумя коньками за линией.

В случае невыполнения данного требования, результат теста аннулируется.

- *Skating Multistage Aerobic Test (SMAT) [126, 159]*

Методика представляет собой тест ступенчато возрастающей мощности, является аналогом тестов MST-20, *Beep test* и *Yo-Yo test*, и направлена на оценку специальной выносливости и мощности аэробного механизма энергообеспечения и МПК [126]. Методика представляет собой тест ступенчато возрастающей мощности.

Для проведения теста необходимо наличие секундомера, аудиосистемы, программы Team BeepTest, а также пары конусов. Конусы устанавливаются на расстоянии 45 метров друг от друга.

В ы п о л н е н и е :

На хоккейной площадке на расстоянии 45 метров друг от друга устанавливаются конусы или чертятся две параллельные линии. Длина линии зависит от количества хоккеистов, принимающих участие в испытании: в ходе теста они все вместе будут бежать от одной линии (конуса) к другой. При этом желательно, чтобы расстояние между игроками составляло не менее 1 метра.

Характерной особенностью данной методики является то, что испытуемые выполняют бег с заданной скоростью на протяжении 1 минуты, после которой следует отдых 30 секунд. По его окончании, скорость бега повышается. Она задаётся звуковыми сигналами аудиоустройства, при этом увеличивается каждые 1,5 минуты на 0,2 м/с. Начальная скорость составляет 3,5 м/с. Время касания линии ногой с одновременным разворотом должно соответствовать моменту, когда звучит сигнал. В случае, если испытуемый достиг конуса преждевременно, он обязан остановиться и дождаться сигнала, прежде чем возобновить бег.

Тест прекращается, когда хоккеист дважды подряд не успевает достигнуть линии до сигнала (не может поддерживать заданную скорость бега). В качестве результата фикс-

сируется общее время бега и количество преодоленных 45-метровых отрезков. Задача — преодолеть как можно больше таких отрезков.

Исходя из полученных результатов, по специальной формуле высчитывается МПК:

$$\text{МПК} = 18,07 \cdot \text{максимальная скорость бега в тесте (м/с)} - 35,596 \quad (13.11)$$

- *Восьмиминутный бег на коньках [6]*

Данный тест построен по аналогии с тестом Купера в условиях бега на коньках. Тест направлен на оценку общей выносливости и мощности аэробного механизма энергообеспечения в специфических условиях, а также техники катания [6]. Методика рекомендована федерацией хоккея Российской Федерации [6].

Для выполнения теста необходимо наличие секундомера и десяти конусов, устанавливаемых в 4 метрах от борта через каждые 10 метров по обе стороны площадки, что создаёт своеобразный коридор для бега.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение основная стойка хоккеиста на центральной красной линии. По свистку спортсмен начинает бег по коридору между стойками и бортом в максимальном темпе на протяжении 8 минут. Задача — преодолеть максимально возможное расстояние. По истечении 8 минут звучит свисток, по которому все испытуемые обязаны остановиться на месте. Определяется преодоленная дистанция, которая является мерой выполненной мышечной работы и характеризует физическую подготовленность спортсмена.

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я :

Результат фиксируется с точностью до 5 метров.

13.4 ТЕСТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ ВРАТАРЕЙ

Для оценки уровня развития специальной выносливости вратарей при преимущественном анаэробно-гликолитическом механизме энергообеспечения принято использовать тест Челночный бег на коньках 10×10м:

- *Челночный бег на коньках 10×10 м [50, 52]*

Методика рекомендована федерацией хоккея Республики Беларусь [52]. Для выполнения теста необходимо наличие секундомера или тайминговой системы, а также двух конусов, устанавливаемых на расстоянии 10 метров от линии ворот и 3 метра друг от друга. Между конусами чертится линия.

В ы п о л н е н и е :

Испытуемый занимает положение основная стойка вратаря напротив начерченной линии между двух конусов, коньки располагаются за линией ворот. По свистку или иному заранее оговоренному сигналу голкипер стартует по направлению к линии, достигнув которую, совершает полное торможение, и возвращается обратно к линии старта

спиной вперёд. Совершает полное торможение и стартует лицом вперёд в обратном направлении. Всего в ходе теста вратарь должен преодолеть десять десятиметровых отрезков. Фиксируется время преодоления всей дистанции.

Методические указания:

Голкипер обязан пересекать линию двумя коньками при полном торможении. В случае невыполнения данного условия попытка аннулируется.

Таблица 13.43 Нормативные для учащихся групп высшего спортивного мастерства ВСМ (19, 20 лет) [52]

Уровень подготовленности, баллы				
Очень низкий	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
33,5–33,8 сек	33,2–33,4 сек	33,0–33,1 сек	32,5–32,9 сек	32,4 сек

Недостатком данной методики является то, что в условиях реального матча не встречается подобных ситуаций, где голкиперу необходимо выполнять челночный бег на дистанции 10 метров. Это не позволяет рассматривать результат теста как показатель специальной выносливости вратаря.