

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель Министра спорта  
Российской Федерации

  
М.В. Томилова

« 19 » 04 2016 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВСЕРОССИЙСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНО -  
СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ» (ГТО)  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОТБОРА ДЕТЕЙ - ИНВАЛИДОВ, ИНВАЛИДОВ  
И ДРУГИХ КАТЕГОРИЙ ЛИЦ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ  
ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ПАРАЛИМПИЙСКИМИ,  
СУРДЛИМПИЙСКИМИ ВИДАМИ АДАПТИВНОГО СПОРТА И ИХ  
СПОРТИВНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Подготовка спортивного резерва в нашей стране имеет первостепенное и актуальное значение для специалистов в области физической культуры и спорта, так как нашей стране предоставлена возможность проведения крупных спортивных форумов современности, в которых стоит задача добиться спортивного господства, определяющего часть государственной политики.

Успешность выступления спортсмена в соревнованиях обуславливается, прежде всего, эффективной системой отбора наиболее перспективных и талантливых подростков, которые в перспективе способны показывать высокие спортивные результаты.

В настоящее время, наряду с классическими видами спорта, в нашей стране, особую популярность набирает паралимпийский, сурдлимпийский и адаптивный спорт, что требует, также проведения спортивного отбора среди спортсменов-инвалидов и имеющих отклонения в состоянии здоровья.

Определение перспективных спортсменов обусловлено комплексом мероприятий, которые дают представление о пригодности занимающегося к тому или иному виду спорта.

Привлечение спортивной науки к организации и построению тренировочного процесса является актуальным направлением, дающие эффективное представление о возможностях человека, а также непосредственной коррекции его действий.

В связи с выше изложенным весьма актуальным является разработка научно-обоснованных методических рекомендаций по использованию всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) для осуществления отбора детей-инвалидов, инвалидов и других категорий лиц с отклонениями в состоянии здоровья для занятий паралимпийскими, сурдлимпийскими видами адаптивного спорта и их спортивными дисциплинами.

Предлагаемые методические рекомендации является теоретико-методической основой для построения научной теории в области отбора

детей-инвалидов, инвалидов и других категорий лиц с отклонениями в состоянии здоровья для занятий паралимпийскими, сурдлимпийскими видами адаптивного спорта и их спортивными дисциплинами.

### *Отбор в спортивной деятельности*

#### Спортивный талант и одаренность

Одаренностью к определенным видам спорта обладают не только отдельные лица, семьи, но и целые народы, и этнические группы. Общеизвестны успехи бегунов на длинные дистанции из некоторых районов Африки. Географические условия и быт этих народов веками способствовали развитию определенных физических способностей.

Достижение успеха в любом виде деятельности зависит от уровня задатков ребенка. *Задатки* - это анатомо-физиологические наследуемые предпосылки, которые при создании благоприятных условий могут превратиться в способности.

В настоящее время по результатам выполнения контрольных тестов отбираемых детей одного и того же статистического возраста выявляются явные преимущества за акселератами и порой не замечаются достоинства индивидуумов с замедленными темпами физического развития, скрывающие очень часто огромные потенциальные возможности. В дальнейшем же высокий уровень потенциальных возможностей спортсмена выявляется в виде спортивной деятельности, указывающей на его одаренность (талант).

Давно получила распространение гипотеза о значительной результативности процесса отбора, вызванного обобщением данных, учитывающих не только исходный уровень способных детей, но и темпы развития физических качеств. Экспериментальное подтверждение данной гипотезы изложено в ряде научных работ. В связи с этим была разработана «формула одаренности», определяющая талантливую ребенка, основываясь

на высоком исходном уровне развития определенных двигательных качеств (ВИУ), а также высоких темпах их развития-повышения (ВТП).

$$\text{ТАЛАНТ} = \text{ВИУ} + \text{ВТП}$$

Существует также такое определение спортивной одаренности — экстраординарные проявления параметров двигательной деятельности, имеющих решающее значение для высокой спортивной результативности.

В процессе выявления перспективных детей и подростков к спортивной деятельности возникают трудности, обусловленные сложностью прогнозирования развития детей, связанные с морфометрическими и функциональными особенностями формирования организма, основывающимися на естественно-возрастном развитии.

Для успешной ориентации немаловажное значение имеют наследственные и приобретенные свойства и особенности организма, влияние которых на достижение высокого спортивного результата нельзя не учитывать.

Наибольшая наследственная обусловленность выявлена для морфологических показателей, меньшая - для физиологических параметров и наименьшая для психологических признаков.

Среди *морфологических* признаков наиболее значительны влияния наследственности на продольные размеры тела, меньшие - на объемные размеры, еще меньшие - на состав тела.

Для *функциональных показателей* выявлена значительная генетическая обусловленность многих физиологических параметров, среди которых: метаболические характеристики организма; аэробные и анаэробные возможности; объем и размеры сердца значение показателей ЭКГ, систолический и минутный объем крови в покое, ЧСС при физических нагрузках, артериальное давление; жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и жизненный показатель (ЖЕЛ/кг), частота и глубина дыхания, минутный объем дыхания, длительность задержки дыхания на вдохе и выдохе,

парциальное давление  $O_2$  и  $CO$  в альвеолярном воздухе и крови; содержание холестерина в крови, скорость оседания эритроцитов, группы крови, иммунный статус, гормональный профиль и некоторые др.

*В ходе онтогенеза роль наследственного фактора уменьшается.* Так, многолетние продольные исследования на близнецах (в возрасте 6-16, 20-30 и 35-40 лет) показали, что некоторые признаки с возрастом вообще теряют сходство даже у однойцевых близнецов, т.е. средовые факторы становятся все более значимыми. Это связано с тем, что по мере обогащения человека жизненным опытом и знаниями относительная роль генотипа в его жизнедеятельности снижается.

Обнаружены *некоторые различия в наследовании признаков по полу.* У мужчин в большей мере наследуются леворукость, дальтонизм, объем желудочков и размеры сердца, склонность к повышению или снижению артериального давления, синтез липидов и холестерина в крови, характер отпечатков пальцев, особенности полового развития, способность решения цифровых и абстрактных задач, ориентация в новых ситуациях. У женщин в большей степени генетически запрограммированы рост и вес тела, развитие и сроки начала моторной речи, проявления функциональной симметрии больших полушарий.

Для каждого вида спорта существуют свои, характерные только для него требования к проявлению способностей. Но, наряду с этими специфическими требованиями, можно выделить и общие для всех видов спорта факторы, от которых зависят спортивные достижения и которые могут быть приняты в качестве критериев при определении спортивной пригодности. К таким факторам в основном относятся:

- Состояние здоровья.
- Физические (кондиционные) способности.
- Конституция тела (телосложение).
- Психический склад личности.
- Мотивация.

- Комплексная оценка способностей.

Для надежного прогнозирования важны представления о том, насколько спортивные достижения в юношеском спорте являются гарантией высоких достижений в будущем. Результаты обследований сильнейших спортсменов позволили установить, что в таких видах спорта, как плавание, бег на короткие дистанции, гимнастика, фехтование, спортсмены, показавшие высокие результаты в юношеском возрасте, с большой долей вероятности сохраняют свое преимущество, став взрослыми. Таким образом, в этих видах спорта достижения в юношеские годы обеспечивают относительный прогноз. В других видах спорта (бег на длинные дистанции, лыжный, конькобежный и велосипедный спорт, тяжелая атлетика) прогноз менее надежен: большинство видных спортсменов не блистали на детских и юношеских соревнованиях.

Характеристика биологического и паспортного возраста детей и подростков

Выявление предпосылок к спортивной деятельности основывается прежде всего от биологического и календарного возраста.

*Биологический возраст* показывает степень зрелости (физической, интеллектуальной), достигнутой организмом.

Индивидуальные колебания процессов роста и развития послужили основанием для введения такого понятия, как *биологический возраст*. Понятие «биологический возраст» имеет большое значение, поскольку во многих случаях важна группировка индивидов с учетом уровня развития.

Биологический возраст в большей степени, чем календарный, отражает онтогенетическую зрелость индивидуума, его работоспособность и характер адаптивных реакций. Критериями оценки биологического возраста могут быть морфологические, функциональные, биохимические, иммунологические, цитохимические параметры, ценность которых в

определении степени созревания организма меняется в зависимости от этапов постнатального онтогенеза.

*Паспортный возраст* - это время от момента рождения, определяемое количеством прожитых лет, месяцев, дней. Примерно 30% детей одного и того же хронологического возраста опережают, а около 15-20% отстают в своем развитии от сверстников. Несовпадение календарного и биологического возрастов объясняет то, что дети одного календарного возраста по-разному переносят физические и умственные нагрузки.

В практике используют различные индикаторы биологического возраста: физиологические, биохимические, функциональные, морфологические, биомеханические, психофизиологические. иногда психологические. комплексные и др.

*Основными критериями биологического возраста считаются:*

- а) половая зрелость, оцениваемая по степени развития вторичных половых признаков;
- б) костная зрелость или скелетная (порядок и сроки окостенения скелета);
- в) зубная зрелость (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов).

Критериями биологического возраста могут быть морфологические и биохимические показатели, диагностическая ценность которых меняется в зависимости от периодов детства. Из морфологических показателей чаще используют скелетную зрелость (сроки оссификации скелета), зубную зрелость (прорезывание и смена зубов), зрелость форм тела (пропорций), развитие первичных и вторичных половых признаков.

*Функциональными критериями биологического возраста* являются показатели, отражающие зрелость нервной системы, опорно-двигательного аппарата и вегетативных систем (дыхание, кровообращение и т.п.).

К *биохимическим показателям* относится ряд объективных критериев гормонального и ферментативного профиля у детей и подростков.

Зубная формула учитывает порядок, сроки прорезывания и смены зубов и является объективным показателем биологического возраста от 6 до

13 лет, но в последующие годы ее информативность теряется. Для оценки зубного возраста необходимо визуально определить наличие или отсутствие молочных зубов, степень и число прорезавшихся постоянных зубов и результат сравнить со стандартом.

При записи зубной формулы используют сокращенные названия типов зубов гетеродонтной зубной системы: I (лат. dentes incisivi) — резцы; C (лат. d. canini) — клыки; P (лат. d. premolares) — предкоренные, или малые коренные, или премоляры; M (лат. d. molares) — коренные, или большие коренные, или моляры. За сокращенным названием типа зубов следует указание количества пар зубов данной группы: в числителе — верхней и в знаменателе — нижней челюсти.

Образец записи зубной формулы (на примере человека):

$$I \frac{2}{2} C \frac{1}{1} P \frac{2}{2} M \frac{3}{3}$$

Эта запись означает: две пары резцов, одна пара клыков, две пары малых коренных и три пары больших коренных зубов.

Для определения биологического возраста детей и подростков целесообразно пользоваться для оценки индивидуальных особенностей роста и развития юных спортсменов так называемой «зубной формулой» - простой и доступной для тренера (таблица 11.1).

Таблица 11.1 - Определение возраста по «зубной формуле» (число молочных зубов, сменившихся на постоянные)

Возраст, лет	Девочки	Мальчики
6	8,31	8,0
7	9,0	8,7
8	11,2	10,8
9	14,2	13,0
10	19,3	16,7



*Двигательный возраст* характеризуется показателями физического развития ребенка в спортивном упражнении с учетом СТ и паспортного возраста. В этом случае габаритное варьирование, биологическая зрелость ребенка опускаются, что значительно снижает информативность приводимых данных, а, следовательно, и их прогностическую способность.

В 1998 г. на совещании ВОЗ было решено всех субъектов от 1 года до 18 называть детьми. В схеме такой периодизации предложено (как указывалось ранее) выделять сенситивные или критические периоды, которые характеризуются повышенной чувствительностью отдельных систем к внешним воздействиям, в том числе и тренировочным нагрузкам (таблица 11.2).

Таблица 11.2 - Схема периодизации постнатального онтогенеза детей и подростков

Периоды	Возраст
Новорожденные	1-10 дней-
Грудной возраст	10 дней-1 год
Раннее детство	1-3 года
Первое детство	4-7 лет
Второе детство	8-11 лет (девочки), 8-12 лет (мальчики)
Подростковый возраст	12-15 лет (девочки), 13-16 лет (мальчики)
Юношеский возраст	16-20 лет (девушки), 17-21 лет (юноши)

Для тренера не важно, в каком периоде находится его подопечный, он должен точно знать, какая из систем, обеспечивающих точность движения, гибкость или оптимальный прирост силы, находится в фазе восприимчивости к конкретным тренировочным воздействиям. Правильно оценить биологический возраст можно только при глубоком и правильном понимании индивидуального онтогенеза, закономерностей и механизмов, лежащих в его основе. Биологический возраст можно оценить с двух позиций: физиологической и морфологической (соматической). Важно понять, чем

определяется продолжительность каждого периода, выделенного в схеме периодизации и в еще не решенной до конца схеме возникновения именно сенситивных периодов.

Таким образом, только комплексные знания морфологических показателей, характеризующих ребенка, в сочетании с функциональными параметрами дают объемное представление о развитии организма ребенка и позволяют квалифицированно строить учебно-тренировочный процесс, производить отбор и ориентацию в виды спорта.

### Особенности спортивного отбора и ориентации

Проблема спортивной ориентации и отбора давно уже прошла стадию становления и превратилась в самостоятельную науку. Прогнозируя возможности ребенка или подростка, отбирающий ставит перед собой задачу создания обоснованного поиска талантливых индивидуумов с надеждой на успешную в дальнейшем спортивную специализацию. Проблема совершенствования системы спортивной ориентации в настоящий момент со стороны специалистов различного профиля нашла поддержку как у нас в стране, так и за рубежом.

*Спортивный отбор — это система организационно-методических мероприятий комплексного характера, включающих педагогические, социологические, психологические и медико-биологические методы исследования, на основе которых выявляются задатки и способности детей, подростков, девушек и юношей для специализации в определенном виде спорта.* Основная задача спортивного отбора состоит во всестороннем изучении и выявлении задатков и способностей, в наибольшей мере соответствующих требованиям конкретного вида спорта. Некоторые специалисты вместо термина спортивный отбор используют термин «выявление спортивной пригодности». Под этим понимается система средств

и методов определения и оценки задатков и способностей в избранном виде спорта (или в группе однородных видов спорта).

*Спортивная ориентация — это система организационно-методических мероприятий комплексного характера, на основе которых определяется узкая специализация индивида в определенном виде спорта.* Анализ и теоретическое обобщение результатов многочисленных исследований позволяют сформулировать основные положения теории спортивного отбора. Спортивный отбор — это многоступенчатый многолетний процесс, охватывающий все периоды спортивной подготовки. Он основан на всестороннем изучении способностей спортсменов, создании благоприятных предпосылок для формирования этих способностей, позволяющих успешно совершенствоваться в избранном виде спорта.

Проблема отбора юных спортсменов должна решаться комплексно, на основе применения педагогических, медико-биологических, психологических, социологических методов исследования. Педагогические методы исследования позволяют оценивать уровень развития физических качеств, координационных способностей и спортивно-технического мастерства юных спортсменов. На основе применения функционально-биологических методов исследования выявляются морфофункциональные особенности, уровень физического развития, состояние анализаторных систем организма спортсмена, оказывающие влияние на решение индивидуальных и коллективных задач в ходе спортивной борьбы, а также оценивается психологическая совместимость спортсменов при решении задач, поставленных перед спортивной командой. Социологические методы исследования позволяют получать данные о спортивных интересах детей, раскрывать причинно-следственные связи формирования мотиваций к длительным занятиям спортом и высоким спортивным достижениям.

Процесс отбора в спортивную школу делится на три этапа (таблица 3 по В.П. Филину).

Основными задачами первого этапа отбора является привлечение возможно большего количества одаренных в спортивном плане детей и подростков к спортивным занятиям, их предварительный просмотр и организация начальной спортивной подготовки (таблица 11.3). К критериям, определяющим целесообразность привлечения детей к занятиям многими видами спорта, относятся рост, вес, особенности телосложения ребенка.

Таблица 11.3 - Система отбора в спортивную школу

Этап отбора	Основные задачи	Основные методы
1	Предварительный отбор детей в спортивную школу.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Педагогическое наблюдение.</li> <li>– Контрольные испытания (тесты).</li> <li>– Смотры-конкурсы по видам</li> </ul>
2	Углубленная проверка соответствия предварительно отобранного контингента занимающихся требованиям, предъявляемым к успешной специализации в избранном виде спорта. Зачисление	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Педагогическое наблюдение.</li> <li>– Контрольные испытания.</li> <li>– Соревнования и контрольные прикидки.</li> <li>– Психологические исследования</li> </ul>
3	Многолетнее систематическое изучение каждого учащегося спортивной школы с целью окончательного определения его индивидуальной и спортивной специализации (этап спортивной	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Педагогическое наблюдение.</li> <li>– Контрольные испытания.</li> <li>– Соревнования и контрольные прикидки.</li> <li>– Психологические исследования.</li> </ul>

Важное значение для правильного отбора имеют наблюдения тренера и учителя физической культуры в спортивных секциях, на внутришкольных, районных, городских соревнованиях и во время проведения контрольных испытаний. Имеется возможность осуществлять предварительную подготовку детей для поступления в ДЮСШ в рамках проведения школьных

уроков физической культуры. Подбором специальных средств можно направленно влиять на формирование у младших школьников способностей заниматься тем или иным видом спорта и на этой основе проводить видовую ориентацию.

В процессе отбора детей и юношей и прогнозирования их перспективности целесообразно ориентироваться на комплекс качеств, определяющих рост спортивного мастерства. Его составляют:

- морфологический статус (тотальные размеры тела, типологические особенности физического развития и функциональной конституции);
- уровень развития специфических физических качеств и темпы их прироста под влиянием специальной тренировки;
- состояние функциональных систем организма;
- биомеханическое соответствие юного спортсмена выбранному виду спорта;
- свойства высшей нервной деятельности и психологические особенности.

Процесс отбора происходит на протяжении многих лет и имеет определенные этапы. В связи с этим, лишь соблюдая перечисленные нормы и правила исследуемого спортивного процесса в комплексе факторов, можно рассчитывать на высокие спортивные достижения.

#### *Спортивный отбор по морфологическим признакам спортсменов*

#### Возрастные закономерности роста и физического развития

Одно из основных условий высокой эффективности системы подготовки юных спортсменов заключается в учете возрастных закономерностей роста, характерных для отдельных этапов развития ребенка. Подобный подход позволит правильно решать вопросы спортивного отбора и

ориентации, выбора средств и методов тренировки, тренировочных и соревновательных нагрузок.

Для спортивной практики важным является выделение отдельных этапов индивидуального развития и хронологических границ возрастных периодов обычно используются биологические и социальные критерии.

*Постнатальный* онтогенез начинается с периода рождения и подразделяется на несколько периодов: *новорожденность, грудной возраст, раннее детство, первое детство*, которое заканчивается в 7 лет. Период от 1 года до 7 лет иногда называют также периодом *нейтрального детства*. Это связано с тем, что в этом возрастном диапазоне мальчики и девочки практически мало отличаются друг от друга по форме и размерам тела.

Максимальное увеличение роста наблюдается в 6-7 лет. Этот прирост называют *полуростовым скачком*. В этом возрасте более энергично происходит преобразование тех частей скелета, на которые приходится большая нагрузка. Особенности строения и химического состава костной ткани у детей обуславливают ее большую мягкость и меньшую ломкость, чем у взрослых.

*Перепубертатный период* который включает в себя *конец первого детства* (6-7лет), *второе детство* (8-12 лет, мальчики; и 8-11- девочки), *подростковый* (13-16 лет - мальчики и 12-15 лет-девочки) и *частично юношеский возраст* (17-19-мальчики и 16-18 -девочки).

В этом периоде выделяют две фазы: *раннюю препубертатную* (6-7лет у девочек и 7-5 лет у мальчиков) и зрелую - собственно *пубертатную*. Эта стадия захватывает периоды первого и второго детства и длится обычно 3-4 года. Этот возраст является наиболее спокойным периодом в развитии детей: происходит плавное изменение структур и функций организма. Однако, несмотря на замедление темпов роста длина тела у девочек до 11 лет и у мальчиков до 13 лет увеличивается интенсивнее, чем масса тела. Пропорции тела заметно изменяются: увеличивается длина и происходит как бы

вытягивание тела. Существенной разницы между мальчиками и девочками в длине и массе тела, в пропорциях частей тела не отмечается.

*Пубертатная стадия* (период) начинается в среднем в 11 лет у девочек и в 13 лет у мальчиков и длится до 18-20 лет и захватывает таким образом подростковый и юношеский возрасты. В этом возрасте происходят основные, наиболее значимые сдвиги морфофункциональных параметров. Этот возраст характеризуется максимальным темпом роста всего организма и отдельных его частей. Одним из важных событий этого периода является второй ростовой скачек, начинающийся у мальчиков в 13-15 лет, а у девочек в 11-13 лет.

#### Характеристика ростовых и пропорциональных показателей

Изучение ростовых процессов — это изучение индивидуальной генетической программы развития человека. Кроме того, изучение процессов роста — основа для понимания процессов формирования различных форм и функций у человека, поскольку кривые, характеризующие рост компонентов тела, — это проявление сложных функций вегетативной и соматической нервной системы, эндокринной и иммунной систем.

У человека рост ограничен и конечен. Кривые, отражающие его изменение с возрастом, представляют параболы второго порядка. Подростки, опережающие в развитии, достигают конечных размеров (в 50% случаев): лица мужского пола - к 17 годам, женского - к 15,5. С 9 лет лица женского пола несколько уступают по ДТ субъектам мужского пола. Абсолютный прирост ДТ за год свидетельствует о его неравномерности от 4 до 12 лет.

Имеются периоды минимального (7-8,9-10 лет) и максимального (4-6 лет) прироста. В возрасте от 4 до 6 лет у лиц обоего пола наблюдается период ускорения роста. Затем у мальчиков наблюдается период (с 7,5 до 11,5 лет) равномерного увеличения ДТ в среднем на 4,4 см в год (на 5,76% от результата предыдущего года, или на 2,8% окончательной ДТ). Равномерный

прирост девочек с 8,5 до 11,5 лет происходит со скоростью 4,48 см в год (6,33% от результата предыдущего года, или 2,76% окончательной ДТ).

В пуэрильный период увеличение ДТ на 1 см происходит у лиц мужского пола за 67 дней, у лиц женского пола - за 127 дней: в пубертатный - соответственно за 61 и 74 дня; в ювенильный - соответственно за 114 и 85 дней. Приросты выше у лиц мужского пола в пуэрильный период, у лиц женского пола в ювенильный. Цифровой материал, характеризующий ростовые периоды, приведен в таблице 11.4.

Таблица 11.4 - Изменение длины тела и продолжительности периодов роста в постнатальном онтогенезе

Пол	Периоды прироста							
	Пуэрильный		Продолжительность, лет	Пубертатный		Продолжительность, лет	Общая продолжительность, лет	Общая прибавка ДТ, см
	см	%		см	%			
Муж.	19,4	28,1	3,5	41,6	60,2	7,5	11	70
Жен.	10,1	17,6	3,5	32,0	55,8	6,5	11	42,1

Размах внутригрупповой вариации отражает степень зрелости изучаемого контингента. На нашем материале он был более однородным в 5,5 и 10 лет.

У лиц женского пола мера рассеивания увеличивается от рождения до 11 лет, а у субъектов мужского пола - от 5 до 10 лет, увеличиваясь на 1,5-2%.

С педагогической точки зрения следует рассмотреть еще один антропометрический показатель - *морфологическую зрелость организма*, используя с этой целью как интегральный показатель длину тела. Сравнение кривых морфологической зрелости ДТ субъектов мужского и женского пола показывает, что на всем отрезке онтогенеза от 4 до 12 лет субъекты женского пола более зрелые. Различия в величине морфологической зрелости не остаются постоянными, а изменяются с возрастом, достигая к 12 годам 8%,



то есть девочки на 2,5 года старше сверстников мужского пола. Средняя скорость изменения морфологической зрелости у лиц женского пола - 3% в год, мужского - 2,7% ( $p > 0,05$ ). За изученные 6 лет морфологическая зрелость у мужчин увеличилась на 17%, у субъектов женского пола - на 22%. Очевидно, и физические нагрузки для лиц мужского и женского пола должны рассчитываться пропорционально их зрелости.

#### Анализ мышечной массы

Эффективность определения перспективности детей и подростков к спортивной деятельности обусловлено знанием закономерностей развития мышечной, костной и жировой массы обеспечивающих развитие физических качеств.

В младшем школьном возрасте мышцы конечностей развиты слабее, чем мышцы туловища. Мышцы имеют тонкие волокна, бедны белком и жирами, содержат много воды, поэтому развивать их надо постепенно и разносторонне. Следует избегать больших по объему и интенсивности нагрузок, так как они вызывают большие энерготраты, что может повлечет за собой задержку роста организма. Однако относительные величины силы мышц (на 1 кг массы) близки показателям взрослых.

Быстрыми темпами развивается мышечная система в пубертатный период. К 14-15 годам развитие суставно-связочного аппарата, мышц и сухожилий и тканевая дифференциация в скелетных мышцах достигают высокого уровня. В этом периоде мышцы растут особенно интенсивно. С 13 лет отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц. Так, если у ребенка 8 лет мышцы составляют около 27% от массы тела, у 12-летнего - около 29%, то у подростка 15 лет - около 33%. Наряду с увеличением массы мышц изменяется диаметр мышечных волокон, и вес мышц увеличивается главным образом за счет увеличения толщины мышечных волокон. Мышечная масса особенно интенсивно нарастает у девочек в 11-12 лет, а у

мальчиков - в 13- 14 лет. К 14- 15 годам мышцы по своим свойствам уже мало отличаются от свойств мышц взрослых людей. Одновременно с абсолютным увеличением массы объема мышечной ткани увеличивается сила мышц и способность их к длительной работе.

Мышцы у старших школьников эластичны, имеют хорошую нервную регуляцию и отличаются высокой сократительной способностью к расслаблению. По своему химическому составу, строению и сократительным свойствам мышцы у них приближаются к мышцам взрослых. Опорно-двигательный аппарат может уже выдерживать значительные статические напряжения и способен к довольно длительной работе.

Точно оценить мышечную массу у живого человека чрезвычайно трудно. Существует множество различных методов: биохимические, метрические в различных модификациях. Чаще всего используют метрические методы. Считается, что у новорожденного ребенка скелетных мышц 21-23% массы тела, или 0,75-0,77 кг. По данным Anson, которые принято считать наиболее точными, у мужчины 70 кг мышечная масса составляет 28 кг. Для возрастной группы 20-35 лет эта величина лежит в пределах 22-36 кг, или для мужчин интервал колебаний составляет 31,4-51,4%, а для субъектов женского пола — 16,7-35,2%.

Количество мышечной ткани за жизнь у мужчин возрастает в 10 раз, у женщин - в 14 раз. Средние данные прибавки мышечной массы по годам жизни представлены на рисунке 1.

Изменение мышечной массы после 17 лет связано с внешними воздействиями (питанием, физическими нагрузками, генетическими особенностями).

Мышечная система несет множество различных функций:

- а) перемещает тело в пространстве,
- б) сохраняет положение и позу,
- в) развивает силу для перемещения груза больше массы тела,

д) при работе выделяется тепло, поддерживающее нормальную температуру тела,

е) выполняет работу против силы притяжения и давления воздушного столба,

ж) способствует продвижению крови к периферии и от периферии к центру,

и) является рецепторным полем, сигнализирующим ЦНС о положении звеньев тела,

к) выделяет гормоноподобные вещества.

Средние данные прибавки мышечной массы по годам жизни представлены в соответствии с рисунком 11.1.

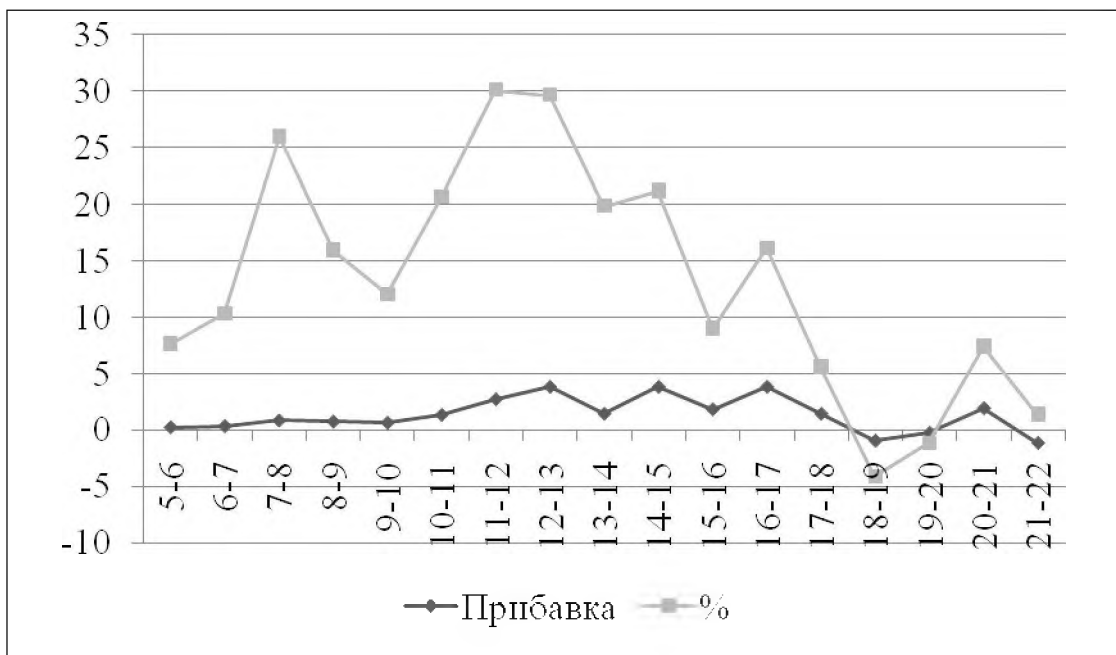


Рисунок 11.1- Средние данные прибавки мышечной массы по годам жизни

Абсолютная и относительная мышечная масса широко варьируется в зависимости от возраста обследуемых.

Методика обследования морфологических характеристик

Антропометрические исследования необходимо проводить по унифицированной методике исследований, принятой во всех странах, строго соблюдать технику измерений.

Антропометрические методы исследования можно разделить на три принципиально различные группы: а) контактные методы исследования; б) бесконтактные — измерение на расстоянии; в) биопсии.

Сложность формы человеческого тела требует применения специальных способов измерения. Наиболее распространены два способа измерений: проекционный (прямой или сквозной) и дуговой.

Проекционный способ измерения сводится к измерениям между антропометрическими точками, вынесенными (спроецированными) на определенную плоскость. Размеры, лежащие в одной из вертикальных плоскостей (сагиттальной или фронтальной), называются продольными длинами или длиннотными размерами. С помощью длиннотных размеров характеризуют длину тела и отдельных его сегментов (плеча, предплечья, грудной клетки и т.п.).

К контактным методам исследования относится также метод получения отпечатков опорных поверхностей. Наиболее часто получают отпечатки стоп, кистей, которые потом обрабатываются с помощью графических методов, что позволяет судить об их формах, размерах, также косвенно об особенностях скелета.

С целью изучения влияний продолжительности и интенсивности тренировочных занятий и особенностей физических нагрузок на строение костного вещества у спортсменов различных специализаций используют рентгенофотометрические методы исследования. Сущность метода состоит в том, что сравнивается плотность костной структуры на рентгенограммах с имеющимся рентгеновским эталоном (костная пластина, алюминиевый клин и т.д.). Обычно съемку объекта производят одновременно с эталоном, чтобы избежать побочных влияний: длительности экспозиции, проявления, особенностей рентгенопленки. Сравнение интересующего объекта и эталона

производят с помощью фотометра — аппарата, определяющего прохождение количества света через рентгенограмму объекта и эталон.

Одним из основных методов антропологических исследований является антропометрия, то есть размерная характеристика индивидуума. Для измерений человека создан ряд аппаратов и приспособлений, которые позволяют оценить линейные, обхватные, объемные, угловые и т.п. размеры.

Антропометрические данные имеют большое значение в медицине при изучении физического развития человека, позволяют судить об эффективности и направленности тренировочного процесса, дают объективные данные для управления тренировочным процессом и дальнейшего его планирования, позволяют прогнозировать спортивные результаты.

Состав тела человека наиболее полно выражает характер обмена веществ, а также позволяет судить о соотношении жировой, мышечной и костной масс и жидкости. Он зависит от пола, возраста, перенесенных заболеваний, от уровня питания, специализации, квалификации, степени тренированности. Контроль за изменениями общего веса тела недостаточен для оценки влияния систематической тренировки на состав тела спортсмена. Необходимо установить в каждом конкретном случае, за счет каких составных частей изменяется вес. Примерный перечень основных антропометрических показателей указан в таблице 11.5.

Таблица 11.5 - Карта антропометрических показателей

Измеряемый показатель
1 Длина тела ( <i>высота верхушечной точки</i> ) (см)
2 Длина тела <i>сидя</i> (см)
3 Вес тела (кг)
4 Высота антропометрических точек над полом, см:
5 Продольные размеры тела, см:
6 Диаметры тела, см:
7 Обхватные размеры тела (окружности, периметры), см*.

8 Кожно-жировые складки, мм:
9 Сила кисти, кг
10 Становая сила, кг

Все полученные результаты в ходе морфологического исследования необходимо заносить в специально разработанные карты, которые дают полную картину о внешнем строении организма человека, а также позволяют определять динамику изменения результатов спортсменов и на основе этого корректировать содержание тренировочного процесса.

Морфологические критерии отбора в циклических и ациклических видах спорта

В результате научных исследований и наблюдений за детьми, занимающимися циклическими и ациклическими видами спорта, сложились представления о требованиях, предъявляемых конкретным видом спорта к организму и двигательным способностям ребенка, которые легли в основу обобщенных модельных характеристик. Установлены показатели, по которым целесообразно ориентировать детей в «ранние» и «поздние» виды спорта.

Легкая атлетика. В беговых видах легкой атлетики внутригрупповые различия морфометрических величин зависят от длины пробегаемых дистанций, на которых спортсмен показывает лучшие результаты.

Сравниваются показатели детей 5 лет и 18-летних спортсменов со стажем тренировки не менее 6 лет. Основное число сравниваемых показателей имеет достоверные различия: жировая масса, масса тела, длина голени, длина ноги, обхватные размеры бедра и голени. Масса и ДТ у спринтеров и стайеров во всех возрастных группах имеют унифицированную корреляционную связь со спортивным результатом (-0,236 и -0,194). Эта связь практически не меняется с возрастом. Эти размеры тела оказывают влияние на спортивный результат только при начальной тренировке, когда

выигрывают соревнования дети, опережающие в развитии, то есть ускоренного ВР, и имеющие показатели по габаритному варьированию больше 0,560 усл. ед.

Сравнение результатов оценки спринтеров мужского и женского пола показало, что ничего общего по основным параметрам между ними нет. У мужчин показатели индекса Кетле - 0,418 г/см, у женщин - 0,343 г/см. Эти данные свидетельствуют не только о половом диморфизме спортсменов, но и о невозможности подхода с одними мерками к спортивному отбору и ориентации в беге на короткие дистанции у субъектов мужского и женского пола.

ММ у спринтеров женского пола - 0,621 усл. ед., мужского пола - 0,630 усл. ед. Если по габаритным показателям были выявлены существенные различия, то по выраженности ММ их не обнаружено. Очевидно, оценка выраженности ММ должна быть положена в качестве составляющей в процессе спортивной ориентации.

Плавание. В плавании внутривидовая ориентация обсуждается как ни в одном другом виде спорта. С целью выявления морфологических особенностей спортсменов были построены полигоны, характеризующие соотношение ДТ и МТ, ДТ и конечностей, по которым рассчитывались уравнения регрессии этих соотношений с учетом возраста спортсменов, стажа, соматического типа. Полученные нами данные можно кратко свести к основным факторам, влияющим на спортивную ориентацию. Наибольшая ДТ свойственна специалистам в кроле на спине, затем в комплексном плавании; достоверных различий не имели лица, специализирующиеся и показывающие высокие результаты в плавании стилями «дельфин» и «брасс». В возрасте второго детства у крупных индивидов ускоренного ВР (по мере приближения к «свертыванию» у них пубертатного скачка) выявилась тенденция увеличения размеров тела, вследствие чего на первое место выходят лица большого типа, но от замедленного ВР они отстают в возрастных показателях. Однако их результаты более стабильны.

По МТ на первое место выходят пловцы стилей «басс», затем «дельфин», представители комплексного плавания. По относительной длине нижних конечностей спортсмены разделились на неравные группы: большинство составляли лица со средней длиной нижних конечностей; спортсмены с очень длинными и очень короткими конечностями составляли исключение. Однако после деления спортсменов по стилям плавания картина изменилась: ниже средней длины оказались показатели длины конечностей у пловцов комплексного плавания и стиля «басс», длинные конечности - у «спинистов».

По выраженности жировой массы имелись достоверные различия между представителями комплексного плавания и пловцами стиля «басс» и «дельфин». На основании антропометрических исследований определен морфологический портрет пловца, свидетельствующий о том, что между стилями и базовыми антропометрическими показателями имеются связи, различные по степени взаимовлияния.

Спортивные игры. Морфологические характеристики сводятся к оценке длины и массы тела - признаков, по которым разделяют игроков различных спортивных амплуа. Несомненно, отдельные тренеры обращают внимание на длину конечностей, размер кисти, распределение ММ и выраженность жировой. Анализ лиц, отобранных для занятий игровыми видами спорта, показал, что средний рост во всех возрастных группах достоверно превышал средний на 1,5-3 сигмы, МТ - 12-16%.

При оценке роста тренер, обладающий профессиональными качествами, использует несколько методов прогнозирования.

Один из способов основан на использовании роста родителей:

$$\text{рост отца} + \text{рост матери} \times 1,08 \quad \dots\dots\dots$$

$$\text{рост отца} \times 0,923 + \text{рост матери} \times 1,08 \text{ для мальчиков}$$



Следует помнить, что хотя рост родителей и является надежным элементом прогноза роста детей, формула прогнозирования окончательного роста, созданная и проверенная более 20 лет назад, все-таки не охватывает в достаточной мере явление акселерации.

Также в спортивной практике используется метод, основанный на закономерностях, касающихся динамики роста. То есть, зная соотношение между актуальным ростом (в момент измерения) и окончательным, мы можем прогнозировать рост ребенка (таблица 11.6).

Таблица 11.6 - Процент к прогнозируемому окончательному росту

Возраст, лет	Мальчики	Девочки
9	75,0	80,7
10	78,0	84,4
11	81,1	88,4
12	84,2	92,9
13	87,3	96,5
14	91,5	98,3
15	96,1	99,1
16	98,3	99,6
17	99,3	100,0
18	99,8	100,0

Используя этот метод, необходимо помнить, что в данном случае не учитываются: индивидуальные различия и отклонения от средних данных; неравномерность динамики роста большинства баскетболистов; влияние акселерации, которой уделяется недостаточно внимания, так как метод создан давно.

Явление акселерации изменило соотношение и согласованность между календарным возрастом (количеством прожитых лет) и биологическим. Поэтому каждый тренер проводит отбор группы новичков согласно критерию биологического, а не календарного возраста. Следовательно, тренер обязан уметь определять биологический возраст своих игроков, так

как без этого невозможно эффективно организовать учебно-тренировочный процесс.

### *Спортивный отбор по уровню физической подготовленности спортсменов*

#### Общая характеристика физических качеств

В понятие физических качеств спортсмена вкладываются особенности его двигательной деятельности, физиологических, психических и биохимических процессов.

Физическое качество - способность человека успешно выполнять двигательные действия, решая первоначально поставленную задачу (быстрее, выше, сильнее).

Рассматривая физические качества - силу, быстроту, выносливость, ловкость, гибкость, - надо помнить, что все они взаимосвязаны, и рассматривать их следует с учетом сенситивных и критических периодов, присутствующих в динамике развития детского организма.

Качественные особенности двигательной деятельности характеризуются быстротой, силой, длительностью, слаженностью выполнения целостного движения.

Количественное проявление силы можно выразить через величину мышечного напряжения, быстроты - через скорость мышечного сокращения, величину скрытого периода двигательной реакции, скорость передвижения.

*Выносливость.* По своей физиологической сущности выносливость - это способность организма противостоять утомлению. Качественно выносливость характеризуется предельным временем выполнения работы заданной мощности. Важными физиологическими критериями выносливости являются устойчивость к изменениям внутренней среды организма и темпы процессов восстановления после утомительной деятельности.

Эти показатели связаны со слаженностью функций организма, со способностью нервных клеток поддерживать устойчивое рабочее состояние при изменении реакции среды организма. В зависимости от характера выполняемой работы (скоростной, силовой) выносливость отличается специфичностью. Можно говорить о способности противостоять утомлению при нагрузках со скоростной, силовой направленностью и т. д.

*Быстрота.* По физиологической природе быстрота - это способность человека срочно реагировать на внешний раздражитель и выполнять соответствующие движения. Количественно быстрота характеризуется временем скрытого периода двигательной реакции на действие раздражителя, скоростью одиночного движения, частотой движений в единицу времени и производной от этих характеристик - скоростью передвижения в пространстве.

Способность быстро выполнять двигательные действия зависит как от физиологических (подвижность нервных процессов, скорость обменных процессов, сила и эластичность мышц), так и от психологических предпосылок. Реализация их во многом обусловлена уровнем спортивно-технической подготовки.

*Мышечная сила* характеризуется степенью мышечного напряжения. Производным показателем степени мышечного напряжения является величина противодействия силам внешнего сопротивления. Мышечная сила зависит от физиологического поперечника мышц, характера биохимических реакций, особенностей нервной регуляции, степени проявления волевых усилий.

Мышца может развить тем значительное напряжение, чем больше ее поперечное сечение. В зависимости, от расположения волокон мышцы, имеющие одинаковый анатомический поперечник, развивают различную силу. Это происходит потому, что их физиологический поперечник (сумма поперечных сечений всех отдельно взятых волокон) больше, чем анатомический. Вследствие этого перистые мышцы имеют большую

абсолютную силу, чем мышцы с параллельно расположенными волокнами, при равной величине их анатомического поперечника.

*Ловкость.* В физическом качестве ловкости проявляется способность человека к осуществлению сложных координированных двигательных актов, а также быстрота овладения движениями и их перестройка в изменяющихся условиях. Ловкость, являясь производным от степени овладения движением, проявляется только в том случае, если человек обладает достаточным запасом стабильных двигательных навыков.

Ловкость определяется степенью совершенства приобретенных двигательных навыков: чем лучше способ управления движением, тем легче образуется новый двигательный элемент, отвечающий задачам текущей обстановки.

*Гибкость* характеризует степень подвижности в отдельных звеньях человеческого тела. Количественное выражение подвижности — в амплитуде (размахе) движений.

Амплитуда движений зависит от анатомических особенностей суставных поверхностей, характера сочленений, эластичности тканей, окружающих суставы, а также от функционального состояния центральной нервной системы и двигательного аппарата.

Различают активную и пассивную гибкость. Активную гибкость отличает амплитуда движений, достигаемая мышечной тягой. Пассивная гибкость проявляется под воздействием внешних сил (например, при помощи партнера). Пассивная гибкость больше активной и ограничивается только анатомическими особенностями строения определенных частей тела.

#### Возрастные особенности развития физических качеств и способностей

Изучение возрастных особенностей становления двигательной функции, развития физических качеств: быстроты, мышечной силы, выносливости — имеет большое значение. Под двигательной функцией мы

понимаем совокупность физических качеств, двигательных навыков и умений детей, подростков и взрослых. Двигательная функция относится к числу сложных физиологических явлений, обеспечивающих противодействие условиям внешней среды. Физическими (или двигательными) качествами принято называть отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека.

Двигательные способности юного спортсмена тесно связаны и с его телосложением, которое в результате возрастного развития претерпевает значительные изменения. При этом результаты в одной спортивной деятельности, например, в беге, не зависят от тотальных размеров тела, тогда как иная спортивная деятельность (спортивная гимнастика) во многом обусловлена распределением массы (масс-инерционных характеристик).

Из-за различного биологического возраста начала и конца сенситивного периода возникает вопрос о наиболее благоприятном времени развития конкретного физического качества. Ответить на него можно, опираясь на показатели морфобиологической зрелости спортсмена. Следовательно, морфологические показатели и временные характеристики являются теми величинами, которые «руководят» показателями в тестировании. В тестировании и оценке пригодности ребенка к виду спорта нет стандартной ответа, есть только разумный подход, основанный на глубоком знании вида спорта, его биомеханических (динамических и кинематических) особенностей.

Самые существенные изменения в развитии физических качеств детей происходят в дошкольном и младшем школьном возрасте. Как свидетельствуют исследования, проведенные Р.Н. Дороховым и В.П. Губа эти изменения обусловлены дисгармоничностью развития компонентов МТ и диспропорциональностью ростовых процессов костей конечностей. Исследователи доказали, что развитие моторики у детей идет не по плавной восходящей линии. В этом возрасте, по мнению одних авторов, необходима «закладка фундамента» основ физического совершенства, освоение основных

двигательных умений и навыков. По мнению других, упражнения, направленные на развитие силы и точности, следует начинать только после 7-8 лет.

Однако у детей младшего школьного возраста способность к быстрому перемещению в пространстве развита слабо. Средняя скорость бега заметно повышается только к 10 годам. К этому возрасту у девочек отмечается наибольший прирост результатов в прыжках в длину с места (20%). У мальчиков величина этого прироста в возрасте от 8 до 11 лет составляет 8-9%, а наибольшие его величины отмечаются в 13-14 лет.

Школьники 7-11 лет обладают низкими показателями мышечной силы. Силовые, в особенности статические, упражнения вызывают у них быстрое развитие охранительного торможения. Таким образом, возрастные особенности детей ограничивают применение силовых упражнений на уроках физической культуры. Дети этого возраста более расположены к кратковременным скоростно-силовым упражнениям. Широкое применение в 7-11-летнем возрасте находят прыжковые, акробатические, динамические упражнения на гимнастических снарядах.

В возрасте с 6-7 до 13-14 лет наступает период активного совершенствования двигательной функции. На протяжении этого периода совершенствуются функциональные возможности организма, идет становление координационных механизмов, обеспечивающих высокий уровень проявления двигательных качеств и слаженную деятельность двигательного аппарата в соответствии с возрастной периодизацией. Вместе с тем организм ребенка еще не полностью сформирован, и это сказывается на выполнении длительных и интенсивных физических упражнений.

Наиболее высокие естественные темпы развития гибкости наблюдаются в возрасте от 7 до 10 лет. У девочек 11-13 лет и у мальчиков 13-15 лет активная гибкость достигает максимальных. Однако повышение гибкости в этом возрасте не должно превращаться в самоцель. Тренер, педагог всегда обязан помнить, что у детей чрезмерная подвижность в

суставах может привести к отклонениям в организме, способствовать плоскостопию, нарушениям в формировании некоторых двигательных навыков. Возраст от 7 до 10 лет характеризуется также высокими темпами развития ловкости движений. Этому помогают высокая пластичность центральной нервной системы, интенсивное развитие двигательного анализатора, выражающиеся, в частности, в совершенствовании пространственно-временных характеристик движения.

Дети 7-10 лет расположены к воспитанию быстроты. Причем наибольший ежегодный прирост частоты движений наблюдается с 4 до 9 лет. Под воздействием тренировочного процесса ее наибольший прирост зафиксирован в возрасте 9-12 лет.

Если говорить о скорости реакции, то у детей до 9-11 лет латентный период уменьшается быстро, после 13-14 лет - медленно. Следовательно, если до 12 лет целенаправленно не работать над совершенствованием скорости реакции, то в последующие годы возникшее отставание ликвидировать будет очень сложно.

К воспитанию общей выносливости, в основе которой лежит максимальное потребление кислорода, дети очень чувствительны с 8 до 12 лет. У мальчиков это качество, по данным исследователей, хорошо развивается с 8 до 11 лет, а у девочек - с 9 до 12.

К 14-15 годам темпы возрастных функциональных в морфологические перестройки, обеспечивающих прирост скорости, снижаются. В связи с этим несколько уменьшается эффективность скоростных и скоростно-силовых упражнений.

В старшем подростковом и юношеском возрасте (IX- X классы) принципиального изменения в средствах формирования скорости не происходит. Наблюдаются количественные изменения: длина пробегаемых отрезков увеличивается до 80-100 м, растет объем скоростно-силовых упражнений.

К подростковому и в особенности к юношескому возрасту, вследствие относительно высокой морфологической и функциональной зрелости двигательного аппарата, создаются благоприятные возможности для развития силы. На уроках физической культуры в школе в IV—VII классах применяются динамические силовые упражнения с небольшими (1-2 кг.) отягощениями, лазание по канату, переноска груза, толкание ядра. В возрасте 15-16 лет в связи с повышением силовой выносливости увеличивается количество упражнений с отягощениями (2-3 кг.), проводится лазание по канату на скорость, применяются элементы борьбы. Силовые упражнения у девушек в этом возрасте ограничиваются из-за падения относительной силы мышц. В подростковом и юношеском возрасте становится возможным применение упражнений, требующих поддержания статических поз, стоек, висов, упоров.

К 16-17 годам заметно увеличивается общая выносливость. Таким образом, создаются благоприятные условия для воспитания специальной выносливости. В этом случае средством направленного воздействия на организм для приобретения нового спортивного качества будут кроссовый бег, гонки на лыжах (3-4 км.), переменный и повторный бег.

Совершенствование гибкости в подростковом и младшем юношеском возрасте происходит во время занятий специальными упражнениями (парные, с полной амплитудой, на растягивание), свойственными определенному виду спорта.

Критические периоды характеризуются повышенной активностью отдельных генов и их комплексов, контролирующей развитие конкретных качеств организма. В эти периоды происходят: значительная перестройка регуляторных процессов; качественный и количественный скачок в развитии отдельных органов и функциональных систем, результатом чего является возможность адаптации к новому уровню существования организма и его взаимодействия со средой. Такая перестройка увеличивает число степеней



свободы организма, открывает новые горизонты поведения человека, то есть по сути - это «опережающее отражение действительности».

Сенситивные периоды - это периоды снижения генетического контроля и повышенной чувствительности организма к средовым влияниям, в том числе педагогическим и тренировочным.

Критические и сенситивные периоды совпадают лишь частично. Если критические периоды создают морфофункциональную основу существования организма в новых условиях жизнедеятельности (например, переходный возраст у подростка), то сенситивные периоды реализуют эти возможности, обеспечивая адекватное функционирование систем организма соответственно новым требованиям окружающей среды.

Для тренеров и педагогов, работающих в области физического воспитания и спорта, знание сенситивных периодов чрезвычайно важно, так как один и тот же объем физической нагрузки, число тренировочных занятий, подходов к снарядам и т.п. лишь в сенситивный период обеспечивают наибольший тренировочный эффект. Такого эффекта в другие возрастные периоды достигнуть намного труднее. Учет сенситивных периодов также необходим при проведении спортивного отбора для правильной оценки состояния организма спортсмена и особенностей развития его двигательных способностей.

Сенситивные периоды для различных двигательных способностей гетерохронны, то есть проявляются в разное время. Хотя имеются индивидуальные варианты сроков их наступления, но все же можно в среднем выделить общие закономерности.

В онтогенезе человека есть такие периоды, когда обучение движениям или развитие определенных физических качеств происходят наиболее успешно, но способность к овладению другими двигательными действиями понижена.

При характеристике возрастных границ сенситивных периодов важно ориентироваться не на паспортный, а на биологический возраст ВР

занимающихся. Это необходимо в связи с тем, что с акселерацией детей и подростков расширился диапазон индивидуальных различий, так как наряду с акселератами определилась группа ретардантов - детей, на определенных этапах онтогенеза, отстающих в росте и формировании организма. В результате один и тот же паспортный возраст объединяет различный по степени биологической зрелости контингент детей. В спортивной практике недостаточно глубокий анализ взаимосвязи между биологическим возрастом и спортивными достижениями нередко вводит в заблуждение тренера в отношении истинных способностей юных спортсменов. Нередко высокий спортивный результат в детские годы является следствием не высокой спортивной одаренности, а генетически более ранних сроков биологического созревания организма ребенка.

В настоящее время установлены сенситивные периоды развития основных физических качеств (табл. 11.7, 11.8).

Таблица 11.7 - Сенситивные периоды развития физических качеств у мальчиков

Физические качества и их проявления		Возраст, лет									
		7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
Сила	Собственно сила	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
	Скоростно-силовые способности	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-
Быстрота	Частота движения	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
	Скорость одиночного движения	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-
	Время двигательной реакции	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
Выносливость	Максимальная интенсивность	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
	Субмаксимальная интенсивность	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
	Большая интенсивность	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X
	Умеренная интенсивность	-	X	-	X	-	-	-	X	X	-



Координация	Простые координации	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-
	Сложные координации	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Равновесие	X	X	X	-	X		-	-	-	-
	Точность движений	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гибкость		X	X	X	-	X	X	-	X	-	X

Следует еще раз подчеркнуть, что систематическая тренировка оказывает влияние на развитие физических качеств и в не сенситивные периоды, но считается, что наиболее эффективно ее воздействие именно в периоды интенсивного развития (сенситивные периоды).

#### Методики обследования физической подготовленности

При обследовании уровня физической подготовленности детей и подростков необходимо предусматривать, что нормативные показатели должны отвечать:

а) принципу всесторонней физической подготовки, который является ведущим на этапах начальной спортивной специализации и углубленной тренировки;

б) требованию должных величин;

в) условию доступности для широкого использования в практике.

Рассматривая результаты тестов испытуемого с табличными, получаем мозаичную картину, в которой испытуемый по одним тестам относится к 6-летнему ребенку определенного соматического типа, а по-другому - к 7,5-летнему ребенку. Как тут быть? В этом случае используем приведенную нами ранее запись:

$$H = (P1+P2...P)$$

которая и позволит по суммарно усредненным данным характеризовать двигательный возраст ребенка. Таким образом, двигательный возраст ребенка есть совокупность двигательных возрастов, проявленных при выполнении тестов, характеризующих основные физические качества, и выражается в годах, месяцах опережения или замедления по сравнению с должными величинами для конкретного соматического типа.

$$\text{норматив} = \frac{K_{\text{Си}} \times V_{\text{пл.}}}{100}$$

где  $K_{\text{Си}}$  – вычисляемые значения коэффициентов соотносительности для соответствующего теста с учетом соматического типа;

$V_{\text{пл.}}$  – планируемая скорость бега.

Быстрота и ее оценка. Под *быстротой* понимается способность выполнять двигательные действия с максимально возможной скоростью.

Уровень развития быстроты определяет успех в большинстве видов спорта.

*Существует четыре основных формы проявления быстроты:*

- быстрота двигательных реакций (на зрительные, световые и тактильные сигналы);
- скорость одиночного движения;
- частота движений;
- комплексное выражение быстроты.

Для измерения и оценки быстроты целесообразно использовать несколько тестов, которые дают информацию обо всех формах проявления быстроты - двигательной реакции, частоте движений и целостном движении.

Для измерения максимальной быстроты размечается дистанция, которую можно преодолеть за 6 с. С этой целью используется разметка - 25 фанерных щитов размером 10x15 см. На каждом щите пишутся цифры от 25

до 50. Щиты могут устанавливаться на земле или подвешиваться на тросе. Первый щит с цифрой 25 на расстоянии 25 м. от старта, остальные - через каждый метр. Примерное количество метров, которые пробегают учащиеся разного возраста в начале учебного года:

- а) 15 лет -35-42 м;
- б) 16 лет - 38-43 м;
- в) 7 лет -38-45 м.

Из инструментальных методик, позволяющих измерить время двигательной реакции, используются реакциомеры, в которых основной частью являются электрические и электронные секундомеры.

При измерении максимальной частоты движений ведется подсчет движений за определенное время. Движения могут быть самые разнообразные: на счет «раз» - руки вверх, на «два» - вниз, бег на месте с высоким подниманием бедра при фиксированном положении высоты поднятия бедра, показатели теппинг-теста и т. д.

Быстрота целостного движения может измеряться по показателям бега на 10, 20, 30 м. как с высокого, так и с низкого старта.

*Время двигательной реакции* определяют, используя специальный прибор - реакциомер или рефлексомер. Этот прибор, основной частью которого является электронный секундомер, позволяет измерять как простую (реакцию на звуковой или световой сигнал), так и сложную двигательную реакцию (реакцию выбора или реакцию на движущийся объект). При отсутствии такого прибора *скорость двигательной реакции* можно определить по тому, как реагирует ребенок на падающий предмет.

Тест проводится следующим образом. Тот, кто обследует, держит палку за верхний конец вертикально; обследуемый стоит в следующем положении: ноги на ширине плеч, рука согнута в локте, прижата к туловищу, пальцы слегка согнуты, не касаются палки. Исследователь внезапно отпускает палку, обследуемый должен как можно быстрее схватить ее, сжимая кисть. По сантиметровой разметке на палке точно определяется

расстояние, на которое успела переместиться падающая палка. Чем меньше сантиметров, тем лучше у обследуемого реакция.

*Бег на 30 м. со старта.* Наиболее часто для детей проводится бег на 30 м. с высокого старта. В этом тесте в комплексе проявляются все три формы быстроты: время реакции (на старте), скорость одиночных движений (каждое отдельное движение в беге) и частота движений (связана со скоростью каждого отдельного движения). Оценивание быстроты учащихся 12-17 лет может осуществляться и на дистанциях 60 и 100 м.

*Бег на 25 м. с ходу.* Чтобы измерить так называемую спринтерскую скорость в более чистом виде, нужно исключить время реакции на старте и скоростно-силовой компонент при разбеге.

*Челночный бег 3 x 10 м.* Этот тест наряду с быстротой может характеризовать также и ловкость. Длина дистанции - 10 м, ограниченная линиями старта и финиша. За каждой линией обозначаются два полукруга радиусом 50 см

Для оценки уровня выносливости при выборе вида спорта, а также дальнейшем прогнозировании предполагаемых результатов необходимо иметь представление о разделении выносливости в зависимости от энергетических механизмов, ее обеспечивающих. От характера энергообеспечения зависят методы диагностирования, а в процессе тренировки - методы тренировки.

Определить уровень общей выносливости можно по показателям бега:

- а) с постоянной скоростью;
- б) со скоростью, указанной тренером.

Во главе группы ставят выносливого бегуна-лидера, которому дается задание пробежать за определенное время дистанцию, размеченную флажками. Скорость прохождения отрезков дистанции лидер корректирует, учитывая показания секундомера. Все участники бегут за ним с интервалом в 2 м.

Темп бега можно установить и с помощью звукового сигнала, который тренер или его помощники подают свистком через определенные промежутки времени, соответствующие моменту прохождения бегущими очередного флажка. Время прохождения отрезков дистанции контролируется секундомером, циферблат которого через равные промежутки времени размечен цветными треугольниками. Например, дается задание пробежать возможно большее расстояние по дорожке стадиона при скорости 40 м за 10 с. Для контроля за заданным темпом дорожку стадиона размечают цветными флажками через каждые 40 м. На циферблат секундомера тренер наклеивает треугольнички через 10 с. Участники поддерживают заданный темп, стараясь согласовать момент пробегания мимо очередного флажка со звуковым сигналом.

Другой метод измерения выносливости может быть использован как в условиях стадиона, так и в спортивном зале. Для этого необходимо иметь стойки для прыжков в высоту с резиновым жгутом или веревкой, метроном, секундомер, гимнастическую лонжу. Измерение производится следующим образом: определяется максимальная частота движений при беге на месте за 5 с. С этой целью испытуемого фиксируют гимнастической лонжей от продвижения в переднезаднем направлении. Резиновый жгут или веревку натягивают между стойками для прыжков в высоту на уровне, ограничивающем сгибание ноги до  $80^\circ$  в тазобедренном суставе. Жгут при беге должен касаться середины бедра.

По команде «Марш!» испытуемый начинает бег с максимальной частотой при заданной амплитуде движений бедра ( $80^\circ$ ), ограниченной высотой жгута или веревки на стойках. Тренер подсчитывает число касаний жгута бедром правой ноги. Через 5 с подается команда «Стой!» и подсчитывается общее число касаний бедра. Окончательная величина частоты движений выражается произведением полученного числа частоты движений и числа 2 (касание обеими ногами). Продолжительность движения



за 5 с выбрана в связи с тем, что максимальных показателей учащиеся достигают на пятой-шестой секунде.

Используя показатель максимальной частоты движений, производят несложный расчет и определяют, с какой частотой должен бежать учащийся.

Имея данные расчета, легко определить частоту движений ног, необходимую при беге на месте с интенсивностью 90 и 70 % максимальной.

При определении *статической выносливости* разных групп мышц могут быть использованы различные тесты. Приведем несколько примеров.

Тест 1. И. п. - основная стойка (О.С.), руки в стороны, в каждой кисти груз весом 1 кг. Учащийся становится возле стенки, на которой имеется шкала высотой 1 м 80 см с делениями по 1 см. Измеряется статическая выносливость мышц плечевого пояса по времени опускания рук с грузами на 10 см. (если шкала градуирована, то время при опускании рук фиксируется на  $10^\circ$ ).

Тест 2. И. п. - угол на гимнастической стенке. Измеряется статическая выносливость мышц живота. Если учащийся не в состоянии держать угол на гимнастической стенке, предлагается выполнить угол в упоре. Сидя на гимнастической скамейке или на полу, учащийся поднимает ноги до прямого угла. Измерителем служит планка с делениями по 10 см. (или по  $10^\circ$ ) или начерченная перпендикулярная прямая линия на стенке, соответственно размеченная. Время удержания угла до 10 см (или  $10^\circ$ ) фиксируется секундомером.

Тест 3. И. п. - стоя на носках в положении полуприседа, туловище вертикально. Угол между бедрами и голенью составляет  $90^\circ$ . Измеряется статическая выносливость мышц бедра и голени по времени удержания данного положения.

Тест 4. И. п. - лежа грудью на столе так, чтобы край стола находился у пояса. Ноги вытянуты параллельно полу. Испытуемого держат за плечи. Время удержания данного исходного положения определяет статическую выносливость мышц спины.

Тест 5. И. п. - о. с; выпрямленная нога поднята до прямого угла ( $90^\circ$ ). Сбоку находится планка, разделенная на сантиметры. По времени удержания исходного положения с опусканием на 10 см. измеряется статическая выносливость мышц тазового пояса.

Измерить общую выносливость в практике также можно по показателю времени пробегания 300, 500, 800, 1000 и 2000 м.

Для оценки уровня развития гибкости, подвижности в суставах обычно применяются различные контрольные упражнения и измерительные приспособления, позволяющие регистрировать величину максимальной амплитуды движений. В практике спортивного отбора распространение получил тест «Наклон вперед с выпрямленными ногами». Однако он позволяет определить только подвижность в тазобедренном суставе, а для определения гибкости во всех суставах используются гониометры различной конструкции. В спортивной практике целесообразно использовать приставной гониометр, которым можно измерить как активную, так и пассивную гибкость.

Приставной гониометр (он может крепиться к суставу резиновым бинтом) состоит из двух соединенных шарниром металлических пластинок с вертикальными стойками: к одной из них против нулевой отметки прикреплена градуированная круглая шкала, а другая пластинка служит отметчиком градусов.

Для измерения подвижности прибор шарниром приставляется к суставу, чтобы пластинки были совмещены с осями движущихся частей тела. Отклонением подвижной пластинки от исходного положения, возникающим при выполнении упражнения, измеряется степень подвижности в том или ином суставе в градусах:

*а) Определение амплитуды движений прямой правой ноги в тазобедренном суставе при движении вперед-вверх до отказа.*

И. п. - лежа на спине на гимнастическом мате. На наружной части правой голени у голеностопного сустава закрепляется гониометр. Левую

ногу держит партнер или ее закрепляют поясом. Испытуемый прямой правой ногой производит движение вперед-вверх до отказа. Оценивается активная гибкость. Определение уровня пассивной гибкости производится с помощью партнера до появления болевого ощущения.

*б) Определение амплитуды движений прямой правой ноги в тазобедренном суставе при движении назад до отказа.*

И. п. — лежа на животе. Гониометр закрепляется на внутренней части правой голени у голеностопного сустава. Испытуемый производит движение назад до отказа.

*в) Определение амплитуды движений прямой правой ноги при движении в сторону до отказа.*

И. п. - лежа на левом боку, руки за голову. Гониометр закрепляется на тыльной стороне правой голени у голеностопного сустава. Выполняется движение ногой вверх до отказа.

*д) Определение подвижности в плечевом суставе при движении рук вверх-назад до отказа.*

И. п. - лежа на животе, подбородок касается мата или скамейки, руки вверх, в руках - гимнастическая палка. Гониометр закрепляется на наружной стороне правой руки у лучезапястного сустава. Движение производится руками вверх-назад до отказа.

*е) Определение подвижности в плечевом суставе.*

И. п. - лежа на животе, подбородок касается мата, руки внизу, в руках за спиной гимнастическая палка, хват на ширине плеч. Гониометр закрепляется на наружной стороне левой руки у лучезапястного сустава. Производится движение руками с гимнастической палкой вверх-назад до отказа. Перед применением данного теста следует провести активную разминку в течение 10-15 мин.

Для определения уровня координационных способностей используется несколько тестов.

Для первого теста необходима площадка длиной 15-20 м, четыре стойки (или набивные мячи), секундомер. В зале или на площадке на дистанции 15 м. устанавливаются четыре стойки (мячи) на расстоянии 3 м. друг от друга. Учащийся становится на старт и по команде «Марш!» пробегает между стойками слева направо, справа налево. Преодолев 15 м, делает поворот и пробегает эту же дистанцию в обратном направлении. Время, затраченное на выполнение теста, фиксируется секундомером.

Для оценки ловкости по координационной сложности движений используется такой тест - основная стойка, 1 - шаг левой, правая рука вперед, 2 - шаг правой, левая рука вперед, 3 - шаг левой, правая рука вперед, 4 - шаг правой, левая рука вперед и т. д.

*Общая координация.* Данную способность можно определить по результатам прыжка с поворотом кругом на максимально возможное количество градусов. При выполнении поворота требуются согласованность действий большого количества мышечных групп и удержание равновесия, без которого невозможна координированная двигательная деятельность.

Прыжок с поворотом кругом выполняется в градуированном круге или с компасом. Исходное положение основная стойка, руки на пояс. Радиус поворота определяют независимо от степени отклонения от центра, по лучшей из шести попыток (три в одну и три в другую сторону). При выполнении задания требуется сохранить устойчивое равновесие и исходное положение рук во время прыжка и приземления. Приземление выполнить с сомкнутыми ступнями ног или пятками.

Результат прыжка определяется следующим образом: через центр круга проводится линия в направлении север-юг, испытуемый становится в круг лицом на север, чтобы линия проходила между ступнями ног, принимает исходное положение и выполняет поворот прыжком. Угол поворота определяется при помощи компаса, прикрепленного к обычной линейке длиной 40 см.

Компас на линейке крепится так, чтобы линия, проведенная через 0-180° компаса, проходила по оси линейки. После выполнения прыжка с поворотом на месте приземления к внутренней стороне стопы испытуемого прикладывается линейка с компасом, по отклонению стрелки которого фиксируется угол поворота.

*Чувство времени* оценивается по показателям секундомера. После предварительной инструкции выполняется несколько попыток по определению временных интервалов в 5, 10, 20 с. Затем задание повторяется без зрительного контроля. Показателем чувства времени является средняя ошибка всех попыток, выполненных без зрительного контроля. При этом знак ошибки не учитывается. Каждое задание проводится после паузы в 2-3 мин.

*Пространственная точность движений* оценивается по показателю точности прыжка с поворотом на 75 и 25° максимального прыжка. Угол отклонения оценивается в градусах при помощи градуированного круга или компаса. Показателем пространственной точности служит средняя ошибка выполнения задания по трем попыткам.

Кроме этого, используется тест «Ходьба по прямой с закрытыми глазами» на расстояние 7 м.

Вестибулярная устойчивость определяется по методике Ромберга. Испытуемый находится в положении стоя, ступни одна перед другой на одной линии, руки вытянуты вперед. Время удержания данной позы определяется по секундомеру. Проба проводится без предварительной разминки не дольше 120 с. За показатель вестибулярной устойчивости принимается среднее время трех попыток.

В системе начального спортивного отбора применяются различные тесты, в одном случае определяющие компоненты общих двигательных способностей, характерных для всех видов спорта, в другом - специальных, присущих только определенному виду спорта.

Существует множество тестов для оценки координационных способностей.

*Тесты, оценивающие способность овладевать движениями*

Эти тесты проводятся с постепенным усложнением. При тестовой оценке основными показателями являются качество выполнения упражнения и время, затрачиваемое на его освоение.

Предварительно тестовое упражнение показывается сначала целиком, потом по частям, после чего испытуемый должен выполнить его сам, без предварительной подготовки.

*Оценка:* 5 баллов - тест выполнен без ошибок; 4 балла - допущена одна ошибка; 3 балла - две ошибки; 2 балла - три ошибки и более.

Чем ниже коэффициент, тем лучше показатель теста.

Тест 1. Упражнение циклического характера с перекрестной координацией, выполняемое со сменой плоскостей.

И. п.: правая рука отведена в сторону, левая опущена вниз. На счет «раз» - правую руку вниз, левую вперед; «два» - правую руку вперед, левую вниз; «три» - правую руку вниз, левую в сторону; «четыре» - и. п.

Тест 2. Последовательное упражнение, выполняемое со сменой плоскостей.

И. п.: правую руку в сторону, левую вниз. Насчет «раз» - правую руку вверх, левую в сторону; «два» - правую руку вперед, левую вверх; «три» - правую руку вниз, левую вперед; «четыре» - и. п.

Тест 3. Разноритмичное упражнение, выполняемое во фронтальной плоскости.

И. п.: правую руку вверх, левую вниз. На счет «раз» - правую руку вниз, левую вверх; «два» - правую руку вверх; «три» - правую руку вниз; «четыре» - правую руку вверх, левую вниз; «пять» - левую руку вверх; «шесть» - правую руку вниз; «семь» - правую руку вверх; «восемь» - и. п.

Тест 4. Сочетаемость движений, выполняемых руками и ногами одновременно.

И. п.: основная стойка. На счет «раз» - прыжок: стойка - ноги врозь, руки вверх; «два» - прыжок: стойка - ноги вместе, руки вниз; «три» -- прыжок: стойка - ноги врозь, руки в стороны; «четыре» -прыжок: стойка - ноги вместе, руки - вниз.

*Тесты, оценивающие способность переключаться с одного движения на другое*

Тест 1. Бег с помехами (рисунок 11.2).

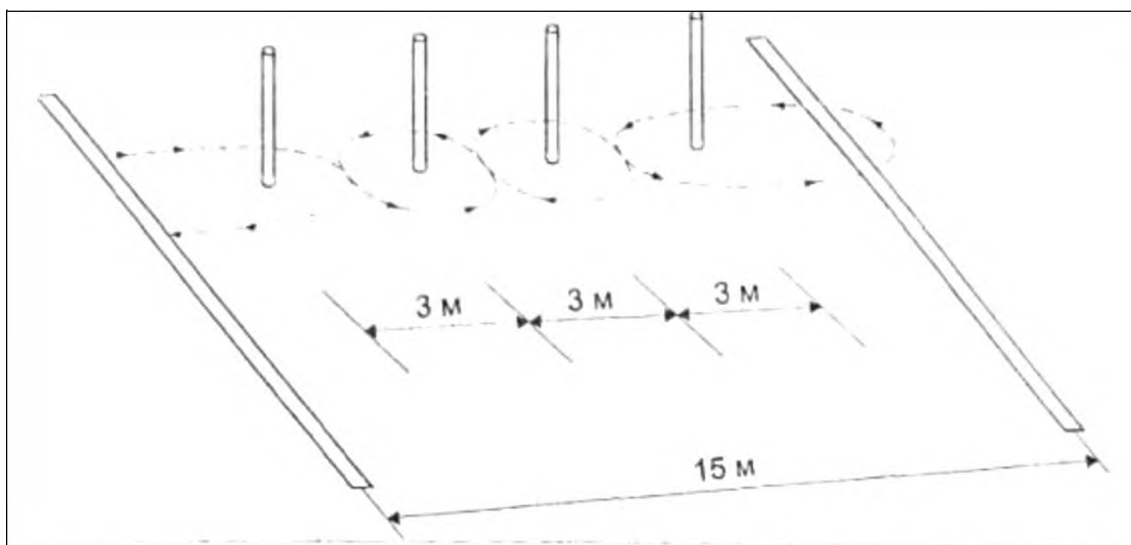


Рисунок 11.2 - Тестовое упражнение «Бег с помехами»

На дистанции 15 м. устанавливаются четыре стойки, расстояние между которыми 3 м. Со стартовой отметки по команде «Марш!» нужно пробежать между стойками слева направо и справа налево, а затем сделать поворот и двигаться таким же образом в обратном направлении. Время фиксируется, оценка определяется по таблице 11.9.

Таблица 11.9 - Оценка времени в тесте «Бег с помехами», с

Пол	Возраст, лет								
	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Мальчики	11,4	10,8	9,7	9,6	9,3	9,2	8,7	8,3	8,5
Девочки	12,8	12,3	11,2	11,3	10,4	10,3	10,4	10,2	10,5

Тест 2. Слаломный бег с мячом.

На дистанции 19 м. устанавливаются стойки или флажки на расстоянии 2 и 1,5 м. По команде «Марш!» нужно пробежать дистанцию, ведя мяч и огибая стойки; обратно 1 провести мяч вдоль ряда стоек, а затем вновь слалом с мячом. Вся дистанция составляет около 60 м, время бега фиксируется.

*Тесты, оценивающие точность выполнения движений (метания)*

Тест 1. На стене чертится мишень. Ее размеры и расстояние до нее выбираются в зависимости от возраста ребенка. Фиксируется количество попаданий (например, из десяти).

Тест 2. На стене чертится квадрат 40 x 40 см, расстояние до мишени 3 м. По команде правой рукой производится четыре броска с ловлей мяча при отскоке. Фиксируются точность попадания и затраченное время. Затем то же упражнение выполняется левой рукой. Показателем является разница в результатах выполнения упражнения правой и левой руками: чем меньше эта разница, тем лучше координация.

Для измерения силы мышц применяются инструментальные методики и тесты. В условиях врачебно-физкультурных диспансеров в ходе медицинских осмотров с этой целью используются специальные динамометры: ручной (для измерения силы кисти рук), становой (для измерения силы разгибателей спины), полидинамометр, например, так называемый стол Коробкова (для изолированных измерений силы различных мышц).

*Ручная динамометрия* проводится при наиболее удобном положении динамометра, т. е. шкала и стрелка прибора направлены вверх. При сжатии рука свободно отводится в сторону или опускается вниз. Фиксируется лучший показатель из всех сжатий прибора.

*Становая динамометрия* проводится с помощью станového динамометра. При этом крюк площадки, на которую надевается цепь



динамометра, должен быть у основания больших пальцев ног обследуемого. Ручки прибора при измерении находятся на уровне колен. Растяжение динамометра производится без рывков, ноги в коленях и руки в локтях не должны сгибаться. Фиксируется лучший показатель из двух попыток.

Показатели силы кисти рук и спины являются не только собственно показателями силы, но и используются как антропометрические показатели.

Универсальным средством определения силы основных мышечных групп человека является вес поднимаемой им штанги. Так, сила сгибателей рук определяется весом, который обследуемый может «взять» на бицепс. При этом локти должны быть зафиксированы, для чего обследуемому следует стоять, прикасаясь спиной к стене, и выполнять действие, не сгибаясь.

Сила разгибателей рук определяется весом, который обследуемый может поднять из-за головы.

Сила разгибателей ног определяется весом, с которым обследуемый может встать из полного приседа или выжать ногами на специальном станке в положении лежа.

*Сгибание-разгибание рук в упоре* - упражнение, позволяющее определить силу разгибателей рук у детей младшего школьного возраста. И. п.: упор лежа, руки на ширине плеч, туловище и голова расположены прямо. Не допускаются прогибание туловища в тазовой части и наклон головы.

*Поднимание туловища в сед из исходного положения на спине* может характеризовать силу мышц брюшного пресса.

Абсолютная сила обусловлена преимущественно средовым влиянием и при определении спортивной пригодности не может являться показателем перспективности. В то время как скоростно-силовые проявления в значительной мере наследственно обусловлены и поэтому могут широко использоваться в качестве достаточно надежных критериев при определении спортивной пригодности и отборе детей. Существует целый ряд достаточно простых методик определения скоростно-силовых способностей у ребенка.

Наиболее широко используется тест «Прыжок в длину с места». Обследуемый занимает исходное положение у размеченной линии (ноги на ширине стопы), делает мах вперед-назад руками с одновременным сгибанием ног и затем толчком двух ног выполняет прыжок. Делается три попытки. Засчитывается лучший результат. Тест не следует проводить на жестком покрытии. Средние нормативы, предлагаемые школьной программой в этом тесте, представлены в таблице 11.10.

Таблица 11.10 - Средние показатели скоростной силы ног (прыжок в длину с места), см

Пол	Возраст, лет										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Маль- чики	115- 135	125- 145	130- 150	140- 160	160 - 180	165- 180	170- 190	180- 195	190- 205	195- 210	205- 220
Девочк и	110- 130	125- 140	135- 150	140- 150	150- 175	155- 170	160- 180	160- 180	165- 185	170- 190	170- 190

На результат в прыжках в длину с места большое влияние может оказывать рост обследуемого. Для оценивания скоростной силы ног может использоваться тест «Прыжок в высоту с места». Для определения высоты подскока вверх на стене на высоте поднятой вверх руки проводится горизонтальная линия. После чего выполняется прыжок как можно выше с касанием стены. Расстояние между исходной линией и точкой касания при прыжке и будет показателем прыгучести.

Для оценивания скоростной силы разгибателей рук может использоваться тест «Бросок набивного мяча (2 кг) вперед из-за головы». И. п. при проведении теста: сидя на полу, ноги врозь. Угол, образованный при разведении ног; находится на стартовой линии. Дальность броска измеряется рулеткой. Рекомендуется выполнять три попытки с зачетом лучшей. Следует отметить, что результат в данном тесте может определяться не только скоростно-силовыми данными, но и траекторией полета мяча. Поэтому перед

проведением этого теста необходимо натянуть шнур или установить другие препятствия на постоянной высоте.

Показателями скоростной силы для хорошо подготовленных детей могут быть: для ног - количество приседаний или выпрыгиваний из полного приседа в течение 20 с; рук - сгибание-разгибание рук в упоре лежа, подтягивание на перекладине, сгибание-разгибание рук в упоре на параллельных брусьях в течение 10 с; брюшного пресса - поднятие ног вперед в висе, поднятие туловища до прямого седа из положения лежа на спине в течение 10, 30 с.

Физическая подготовленность при отборе в циклические и ациклические виды спорта

Тенденция ко все более ранней спортивной специализации накладывает свой отпечаток на важность качественного отбора и ранней ориентации, особенно в индивидуальных видах спорта, где результат зависит от одного — конкретного исполнителя. В связи с этим вопросу тестирования, прогнозированию функций роста и развития организма ребенка-подростка с целью дальнейшего обеспечения эффективной адаптации к фактическим нагрузкам и психико-эмоциональным напряжениям отводится в тренировочном процессе главенствующая роль.

При правильном отборе в циклических видах спорта, связанных, как правило, с появлением физического качества выносливости, встает вопрос о рациональной структуре тренировочных нагрузок и необходимом морфобиомеханическом соответствии юного спортсмена выбранному виду спорта.

Применительно к бегу на средние дистанции авторы предлагают разнообразные контрольные испытания (тесты). Так, в монографии «Основы управления подготовкой юных спортсменов» под редакцией М.Я. Набатниковой, 1982 представлены следующие контрольные испытания и

нормативы с целью отбора юных бегунов на средние дистанции (таблицы 11.11 и 11.12).

Таблица 11.11 - Контрольные испытания и нормативы с целью отбора юных бегунов на средние дистанции (мальчики и подростки)

Контрольные испытания	Бег на 30 м с ходу, с	Бег на 60 м со старта, с	Бег на 600 м, мин/с	Прыжок в длину с места, см	Тройной прыжок	Бег на 800 м, мин/с
Группа начальной подготовки (11-12 лет)						
Вступительны	3,8	9,6	2,10,0	190-195	580	
Группа учебно-тренировочная (13-14 лет)						
Вступительны	3,5	8,0	1,50,0	225	750	2,14,0

Таблица 11.12 - Контрольные упражнения и нормативы для отбора бегунов на средние дистанции

Контрольные упражнения	Возраст			
	11 лет		13 лет	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Бег на 30 м с ходу, с	4,1	4,3	3,9	4,1
Бег на 60 м с высокого старта, с	8,7	9,2	8,5	9,0
Бег на 300 м, с	48	51	46	49
Бег на 600 м, мин/с		2,02,0		1,54,0
Бег на 800 м, мин/с	2,40,0	-	2,28,0	-
Прыжок в длину с места, см	180	175	190	180
ЖЕЛсм <sup>3</sup>	2200	2000	2400	2200
Максимальная аэробная производительность, л/мин	2,5	2,2	2,8	2,5
Задержка дыхания, с	65	-	75	70

Ряд авторов с целью отбора бегунов на средние дистанции предлагают тесты с прерывным выполнением определенной нагрузки на различных отрезках и дистанциях, с заданными паузами отдыха и режимом работы. При этом, в большинстве предпочтение отдается сериям 400-метровых отрезков. Кроме традиционных тестов все шире используются такие показатели, как скорости бега при частоте сердцебиений 170 уд/мин, определяемой с

помощью телепульсометрии, критическая скорость. Чем выше эти показатели, тем больше дыхательные возможности спортсмена и тем выше его подготовленность.

Начинать занятия и проводить отбор в игровых видах спорта большинство специалистов рекомендуют в возрасте 8-11 лет, но не позднее чем в 12 лет. Это согласуется с положением, что у детей наблюдается естественный интенсивный рост качества общей выносливости, особенно у мальчиков, уже с 8 лет, а возраст 11-15 рассматривается как наиболее чувствительный к воздействию тренировочных нагрузок. Отбор должен быть органически связан с рациональной методикой тренировки, а разработка системы отбора должна сочетаться с изучением методики начальной спортивной специализации детей и подростков. В организации процесса отбора необходим контакт тренера и тренерского коллектива с учителями физкультуры общеобразовательных школ. Тем самым повысится эффективность отбора, так как появляется возможность для длительных наблюдений за школьниками.

Результаты исследования позволили определить показатели комплексной характеристики физической подготовленности спортсменов игровых видов, на основании которых разработаны оценочные шкалы (таблица 11.13).

Таблица 11.13 - Показатели тестирования физической подготовленности представителей спортивных игр в 15-летнем возрасте

Тест	Вид спорта		
	Баскетбол	Футбол	Ручной мяч
Бег на 20 м, с	3,9	3,8	3,7
Бег на 100 м, с	12,9	12,1	12,6
Тест Купера, м	2850	3260	3020
Прыжок в длину с места, м	2,58	2,39	2,87
Тройной прыжок с места, м	7,45	7,12	8,18

Прыжок вверх с места, см	52	42	49
Отжимания (кол-во раз)	9	6	12

Периодизация возрастных этапов подготовки во многом связана с темпами прироста отдельных физических качеств у детей. По данным исследований можно считать наиболее эффективными по темпам прироста двигательных качеств такие сенситивные возрастные периоды.

Для развития выносливости:

- аэробных возможностей (общей выносливости - с 10 до 12 лет, специальной выносливости (спринтерской) - с 14 - 16 лет;
- анаэробных возможностей - с 13 до 15 лет и с 17 до 19 лет.

Для развития быстроты:

- показателей темпа движений - с 9 до 12 и с 14 до 16 лет;
- скорости одиночного движения - с 9 до 13 лет;
- двигательной реакции - с 9 до 12 лет.

Для развития скоростно-силовых качеств:

- 9 - 10 лет и 14 - 17 лет;
- абсолютной силы - с 14 до 17 лет;
- гибкости - с 7-10 лет;
- ловкости - с 7 до 10 лет и в 16 - 17 лет.

Такая динамика обуславливает задачи отдельных этапов многолетней подготовки, а строгий учет ее является залогом создания специального фундамента физической подготовленности, обеспечивающего достижение высоких спортивных результатов и сохранение их на протяжении нескольких лет активной спортивной деятельности.

*Спортивный отбор по функциональным возможностям спортсменов*

Общая характеристика и возрастные закономерности развития функциональных возможностей в процессе физического воспитания

необходимо учить детей правильному выполнению того или иного упражнения, так как возникший навык прочно и надолго закрепляется. Нередко - неправильное выполнение движений сочетается с неправильной позой ребенка, что может быть причиной неравномерного развития мышц, нарушения осанки, искривления позвоночного столба и затруднять деятельность, роста и развития внутренних органов. Кроме того, заученные с ошибками простые движения сделают невозможным в будущем правильное формирование более сложных двигательных навыков, а это будет затруднять полное раскрытие двигательной одаренности ребенка, т. е. непосредственно скажется на решении вопросов спортивного отбора.

В младшем школьном возрасте продолжается окостенение скелета, которое происходит неравномерно. Так к 9-ти годам заканчивается окостенение фаланг пальцев рук, несколько позднее, к 12 - 13 годам, - запястья и пясти. Кости таза с 8 до 10 лет интенсивнее развиваются у девочек, а с 10 до 12 лет формирование их у девочек и мальчиков идет равномерно. К началу полового созревания темпы развития пояса нижних конечностей у девочек увеличиваются.

Скелет детей этого возраста содержит значительное количество хрящевой ткани, суставы очень подвижны, связочный аппарат легко растягивается. Вследствие изменения в строении связочного аппарата, хрящевых и костных элементов позвоночного столба постепенно фиксируются его изгибы. К 7 годам - шейный и грудной, к 12 -поясничные. Позвоночный столб обладает наибольшей подвижностью у детей до 8 - 9 лет. Поэтому у младших школьников могут возникать разнообразные нарушения осанки, искривления позвоночного столба и деформация грудной клетки.

У младших школьников мышцы конечностей развиты слабее, чем мышцы туловища. Сила мышц увеличивается с возрастом неравномерно. Неравномерность прироста силы в онтогенезе, замедления и ускорения увеличения силы связаны с увеличением количества мышечных волокон, с изменением соотношений мышечного и соединительнотканного

компонентов, с увеличением физиологического и анатомического поперечников и биомеханическими изменениями мышц. Кроме того, при этом существенно меняются микроструктура и химический состав мышц: в них уменьшается количество воды, повышается содержание миозина, растворимых белков, количество митохондрий и ядер. Меняется соотношение типов мышечных волокон: увеличивается количество красных и промежуточных волокон по сравнению с белыми волокнами, а также относительная площадь красных мышечных волокон, что обуславливает возможность все более широкого использования упражнений «на выносливость».

В период второго детства отчетливо усиливаются функции гипофиза и надпочечников, а роль вилочковой железы заметно ослабевает. Постепенно снижается тормозящее влияние шишковидного тела на гипоталамическую область, нарастает секреция гипофиза.

Возрастные изменения системы кровообращения в этом периоде характеризуются равномерностью, относительно более медленными темпами увеличения объема сердца по сравнению с суммарным просветом сосудов, однако соотношение между объемом сердца и диаметром крупных сосудов остается до 11 - 12 лет постоянным. Разницы в величине объема сердца между мальчиками и девочками нет.

Относительно, больше, чем у взрослых, и просвет прекапиллярной и капиллярной сети. Это является одной из причин сравнительно низкого артериального давления: в 10-летнем возрасте систолическое давление составит 100 - 105 мм рт. ст.

С возрастом постепенно замедляется ЧСС. В 7 - лет оно равно в среднем 80 - 92, в 9 - 10 лет – 76 - 86, - 72 - 80 уд/мин. Это связано с качественными изменениями иннервационных влияний на сердце. Правда в этом возрасте влияние симпатической иннервации сердца выражено еще больше, чем парасимпатической у детей еще недостаточна сократительная способность миокарда, малоэкономна деятельность сердца и его



функциональный резерв. Это связано прежде всего с преобладанием симпатических влияний, а также с возрастными особенностями гемодинамики.

Если мышечная ткань сердца в этом периоде дифференцируется медленно, то нервный аппарат сердца достигает высокой степени развития. Поэтому сердце младших школьников может довольно легко приспосабливаться к повышенной физической нагрузке и быстро восстанавливаться во время отдыха. Однако малый функциональный резерв, малоэкономная гемодинамика, а также относительно низкое артериальное давление обуславливают значительную напряженность и неустойчивость деятельности системы кровообращения при мышечной работе, различные нарушения сердечного ритма и резкие колебания артериального давления.

От рождения до 7 лет объем легких увеличивается в 8 раз, а к концу периода второго детства - в 10 раз и составляет половину объема легких взрослого. Причем это происходит не за счет количества альвеол, а за счет их объема.

Частота дыхания продолжает замедляться. В 7-летнем возрасте она равна в среднем 23, в 8-9 летнем - 21, в 10-летнем – 18 - 20. А глубина дыхания, наоборот, увеличивается. МОД в состоянии покоя повышается от 3500 мл/мин у 7-летних до 4400 мл/мин у 11-летних. До 8 лет у мальчиков и девочек абсолютные величины его равны, а в дальнейшем у мальчиков он становится выше, чем у девочек. Это объясняется наступающей препубертатной дифференциацией типов дыхания — преимущественно брюшной тип у мальчиков и грудной у девочек. Относительная же величина МОД у младших школьников выше чем у подростков и юношей.

ЖЕЛ возрастает с 7 до 10 лет от 1200 до 2000 мл/мин причем у девочек средние величины отчетливо меньше, чем у мальчиков. Максимальная вентиляция легких и резерв дыхания, в наибольшей степени характеризующие функциональные возможности аппарата дыхания, в этом возрасте отчетливо повышаются.

В пубертатный период быстрыми темпами развивается и мышечная система. К 14 - 15 годам развитие суставно-связочного аппарата, мышц сухожилий и тканевая дифференциация в скелетных мышцах достигают высокого уровня. В этот период отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц. Особенно интенсивно она нарастает у мальчиков в 13-14 лет, а у девочек в 11 - 12 лет. К 14 - 15 годам мышцы по своим свойствам уже мало отличаются от мышц взрослых людей.

Одновременно с абсолютным увеличением массы и объема мышечной ткани увеличивается сила мышц, причем особенно интенсивно в 13 - 14 лет. При этом сила мышц зависит от степени полового созревания. Для практики спорта важно, что в этом возрасте сила мышц увеличивается все же меньше, чем масса тела. Это должно предопределять выбор упражнений и оптимальных исходных положений для их выполнения.

Функциональные возможности мышц подростков еще значительно ниже, чем у взрослых. Если принять максимально возможную мощность работы для 20-30-летних людей за 100%, то у 12-летних она составляет 65%, а у 15-летних - 92%. Производительность же работы на единицу времени у 14 - 15-летних составляет 65 - 70% от производительности взрослых. С подросткового возраста становятся заметными различия в показателях мышечной силы между мальчиками и девочками. У девочек существенно ниже показатели как абсолютной, так и относительной силы. Поэтому все упражнения, связанные с проявлением силы, у девочек необходимо дозировать более строго.

Половое созревание, сопровождающееся значительным усилением симпатических эрготропных воздействий на организм, увеличением возбудимости коры головного мозга и повышением общей реактивности нервной системы, обуславливает повышенную эмоциональность, изменения кровяного давления, ритма сердечной деятельности и дыхания, возникновение стремительных порывистых движений без учета физических сил и возможностей.

Существенные изменения в подростковом возрасте претерпевает сердечно-сосудистая система. На этом этапе развития сердцу свойственны наиболее выраженные и быстро нарастающие изменения. Особенно значительно увеличивается масса желудочков, причем больше левого. Еще быстрее, чем толщина стенок сердца, увеличивается его объем. Наибольшая прибавка объема сердца у девочек отмечается в возрасте 12 - 13 лет, а у мальчиков - в 13 - 14 лет. Масса сердца до 13 лет больше у девочек, а в 14 - 15 лет - у мальчиков.

У подростков увеличивается абсолютная величина минутного объема крови. Относительная же величина его у них больше, чем у взрослых, но меньше, чем у младших школьников. Однако в отличие от младших школьников увеличение относительных показателей минутного объема крови происходит в большей степени за счет систолического выброса, а не за счет учащения сердечной деятельности. Наибольший прирост диапазона функциональных возможностей системы кровообращения у подростков (систолического объема крови) отмечается между 13 и 14 годами.

К 18 годам объем сердца достигает величин, характерных для взрослых. К этому времени и соотношение толщины стенки левого и правого желудочков становится таким же, как у взрослых. Ярко выражены половые различия в величине сердца. Кривая роста волокон и ядер миокарда достигает наибольшей у юношей к 16-18 годам, у девушек усилена дифференцировка сердечной мышцы.

В старшем возрасте повышается артериальное давление. Однако у юношей повышение его происходит постепенно, а у девушек скачкообразно. Особенно, резкий скачок отмечается в 15 лет. Поэтому в 15-летнем возрасте как систолическое, так и диастолическое давление у девушек выше. В 16 - 17 лет эти различия сглаживаются. В 18-летнем возрасте уровень диастолического давления становится более высоким у юношей.

Методики определения функциональных возможностей

Для исследования системы кровообращения используют:

- рентгенологический метод;
- электрокардиографию;
- фонокардиографию;
- сфигмографию;
- флебографию;
- поликардиографию;
- механокардиографию;
- реографию;
- эхокардиографию и др.,

так как эти методы позволяют определить морфологические и функциональные параметры сердечно-сосудистой системы.

Рентгенологический метод исследования сердца и кровеносных сосудов включает рентгеноскопию (анализ структурных особенностей сердца и кровеносных сосудов» видимых на экране рентгеновского аппарата) и рентгенографию, томографию, рентгенокимографию.

Электрокардиография (ЭКГ). Метод ЭКГ позволяет получить информацию об электрической активности сердца. По данным анализа амплитуды и формы зубцов» продолжительности интервалов ЭКГ можно судить об «автоматизме» возбудимости и проводимости сердечной мышцы, нарушениях сердечного ритма, нарушениях обменных процессов в миокарде, состоянии венозного кровообращения патологических изменениях миокарда (инфаркт, диффузные мышечные изменения и др.), гипертрофии предсердий и желудочков.

Фонокардиография (ФКГ) - графическая регистрация звуков, возникающих при работе сердца. ФКГ значительно дополняет данные, так как анализ кривых дает возможность объективно оценить интенсивность и продолжительность тонов сердца, наличие расщепления или добавочных тонов. ФКГ позволяет производить количественный и качественный анализ

сердечных тонов и шумов, дифференцируя, таким образом, органические и функциональные изменения.

Сфигмография - графическая регистрация движений артериальной стенки, возникающих при каждом сокращении сердца. Анализ сфигмограммы артерий эластического и мышечного типа позволяет оценить упруговязкие свойства и тонус артериальной стенки, скорость распространения пульсовой волны.

Флебология - графическая регистрация венозного пульса, то есть изменения просвета вен в связи с систолой и диастолой. Отдельные параметры флебограммы характеризуют состояние гемодинамики.

Поликардиография (ПКГ) - синхронная регистрация электрокардиограммы в стандартном отведении, фонокардиограммы и сфигмограммы сонной артерии. ПКГ используют для оценки сократительной способности миокарда. Определяют и анализируют продолжительность сердечного цикла, систолы и диастолы, а также составляющих их фаз; рассчитывают комплексные межфазовые показатели кардиодинамики (например, внутрисистодический показатель, индекс напряжения миокарда). Определяют "должные" для данного сердечного ритма величины отдельных фаз систолы и диастолы и, сопоставляя их с фактическими величинами, диагностируют так называемые фазовые синдромы:

- фазовый синдром нагрузки объемом;
- фазовый синдром высокого диастолического давления;
- фазовый синдром стеноза выходного тракта желудочка;
- фазовый синдром гиподинамии;
- фазовый синдром гипердинамии.

Механокардиография - синхронная запись кривой скорости изменения артериального давления при компрессии артерии (тахосцилограмма) и сфигмограмм артерий эластического и мышечного типа. Метод механокардиографии делает возможным определить комплекс показателей сосудистого тонуса (конечное, боковое, среднее и минимальное артериальное

давление), скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типа; ударный объем сердца, общее и удельное периферическое сопротивление кровотоку в предкапиллярном русле, внешнюю работу сердца.

Реография - метод исследования кровообращения основанный на графической регистрации колебаний различных тканей и органов, связанного с изменением кровенаполнения кровеносных сосудов мозга, сердца, печени, почек, верхних и нижних конечностей. Реограмма дает возможность судить об изменении скорости кровенаполнения сосудов в разные фазы систолы левого и правого желудочков, оценивать сократительную функцию миокарда и величину ударного объема сердца, сосудистый тонус, особенности кровообращения в мозгу, печени, легких и т.д.

Эхокардиография - исследование сердца с помощью отраженных ультразвуковых волн. Эхокардиографическое исследование позволяет определить толщину миокарда стенки левого желудочка, переднезадний размер полости левого желудочка в период систолы и диастолы; скорость сокращения и расслабления миокарда задней стенки левого желудочка; диаметр аорты; размер левого предсердия; толщину межжелудочковой перегородки; переднезадний размер правого желудочка; скорость и амплитуду движений митрального клапана.

Эхокардиография дает возможность диагностировать степень выраженности физиологической гипертрофии и расширения объема полостей сердца, форму и движение створок атриовентрикулярных клапанов, полулунных клапанов аорты и легочной артерии. Метод эхокардиографии весьма информативен, так как можно изучать и дать качественную и количественную оценку основных морфофункциональных параметров сердца, диагностировать клапанные пороки, коллапс митрального клапана.

Спирометрия - определение жизненной емкости легких с помощью спирометра или сухих газовых часов. Спирография - регистрация кривой дыхательных движений при спокойном дыхании, при максимально глубоких

вдохе и выдохе, при максимально частом и глубоком дыхании в течение 10-15 с. На основании данных, полученных при спирографическом исследовании, определяют частоту дыхательных движений, дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха, жизненную емкость легких, минутный объем дыхания, максимальную вентиляцию легких.

Пневмотахометрия - определение скорости воздушного потока на вдохе и выдохе. Показатели пневмотахометрии характеризуют состояние бронхиальной проводимости.

Оксигемометрия - метод, позволяющий определить динамику процентного насыщения артериальной крови кислородом во время выполнения физических нагрузок и гипоксических тестов. Количественные характеристики оксигемогаммы отражают функциональное состояние системы дыхания и крови.

Методы измерения максимальной аэробной мощности.

Любой тест измерения МПК должен отвечать следующим требованиям:

- в работе должны участвовать большие группы мышц;
- нагрузка должна быть измеримой и хорошо воспроизводимой;
- условия тестирования должны обеспечивать сравнимость и хорошее воспроизведение результатов;
- тест должен хорошо переноситься здоровыми испытуемыми;
- коэффициенты эффективности работы должны быть настолько одинаковыми, насколько это возможно в тестах с людьми.

Широкое распространение получил кратковременный бег на тредбане продолжительностью 3 минуты. Первоначально лента тредбана устанавливается горизонтально, затем на каждом последующем трехминутном испытании угол увеличивается на 2,5 процента до тех пор, пока не достигается максимальная аэробная мощность. Если при последовательных 3-минутных испытаниях с 10-минутным перерывом между

ними потребление кислорода не растет больше чем на 150 мл/мин., полученное значение можно расценивать как максимальное.

В практических целях определение работоспособности должно исходить из величины максимально возможной интенсивности работы при устойчивом состоянии. В соответствии с этой концепцией максимальной функциональной работоспособности был предложен тест ( $PWC_{170}$ ) по ходу которого определяется мощность нагрузки, соответствующая частоте пульса 170 ударов/мин. Далее считают, что ЧСС 170 ударов/мин соответствует такому физиологическому состоянию организма, которое можно поддерживать продолжительное время. Величина потребления кислорода, которым сопровождается подобное состояние, представляет собой функциональный пик  $\dot{V}O_2$ , а не абсолютную величину МПК. Коэффициент корреляции между МПК и тестом  $PWC_{170}$  равняется 0,88.

Функциональные возможности при отборе в циклические и ациклические виды спорта

Спортивная ходьба является динамическим упражнением циклического характера. Цикл движений в спортивной ходьбе состоит из двойного шага, включает в себя по два периода одноопорного и двухопорного положений спортсмена. Движения рук скорохода строго сочетаются с движениями ног и носят перекрестный характер.

Спортивную ходьбу можно отнести к работе умеренной интенсивности, сравнительно небольшой скорости, которая составляет у лучших скороходов 3,87 м/сек и 3,31 м/сек на основных соревновательных дистанциях- 20 и 50 км.

Бег, как и спортивная ходьба, это циклическое упражнение динамического характера. Цикл движений в беге состоит из двойного шага, который подразделяется на два периода одиночной опоры, и двух периодов «полета». Безопорная фаза обеспечивает расслабление мышц ног. В нервных



центрах создаются благоприятные предпосылки для восстановления функционального потенциала нервных клеток: возбуждение их сменяется торможением, обеспечивающим отдых.

Во время бега в работу вовлекаются почти все группы мышц. В зависимости от скорости и длительности бега степень изменения функций внутренних органов различна. Максимальная скорость бега зависит от частоты и силы пусковых импульсов, возбудимости и функциональной подвижности нервно-мышечного аппарата.

Легкоатлетические прыжки (в длину, высоту, тройной, прыжок с шестом) представляют сложные виды физических упражнений смешанного характера. Им свойственны кратковременные максимальные нервно-мышечные усилия.

Прыжки предъявляют высокие требования к опорно-двигательному аппарату спортсменов. Приземление с высоты 4,5 - 5 м после прыжка с шестом сопровождается перегрузками, превышающими вес спортсмена в 4 - 5 раз. Поэтому во время тренировки прыгуна особое внимание педагог обращает на укрепление связочного и костно-мышечного аппарата ног спортсмена.

Легкоатлетический вид спорта сопровождается рядом физиологических изменений в организме спортсмена. Остановимся на некоторых из них.

Изменения в деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем при ходьбе типичны для работы умеренной интенсивности. Частота сердечных сокращений в условиях соревнований колеблется в пределах 150 - 170 ударов в минуту. Однако при финишных ускорениях частота пульса может увеличиваться до 200 и более ударов в минуту.

Величина легочной вентиляции при ходьбе составляет 78 - 90 л/мин. Потребление кислорода колеблется от 3,7 до 4,4 л/мин. Кислородный запас удовлетворяется в ходе самой работы. Спортивная ходьба происходит в условиях/устойчивого состояния.

Ускорения на дистанции и финишный рывок сопровождаются развитием кислородного долга. Вследствие этого в крови накапливается молочная кислота (до 60 мг.), что ведет к понижению на 8 - 10% резервной щелочности крови. Незначительное количество молочной кислоты обнаруживается и в моче. После напряженной работы (соревнования в ходьбе на 20 - 50 км) в моче появляется от 0,3 до 0,4% белка.

Спортивная ходьба сопровождается изменением лейкоцитарной формулы крови. Чаще всего бывает вторая стадия миогенного лейкоцитоза, увеличение количества нейтрофилов. Прохождение сверхдлинных дистанций может привести к развитию регенеративной фазы интоксикационного лейкоцитоза.

Энергетические траты при спортивной ходьбе составляют от 400 до 700 килокалорий в час. Спортсмен на дистанции 20 - 60 км теряет от 2 до 3,6 кг. веса. Частичное пополнение энергетических трат отмечается во время приема богатых углеводами напитков в пути.

При беге на короткие дистанции наблюдается быстро наступающее учащение сердечной деятельности. Пульс на дистанциях от 100 до 400 м. колеблется от 170 до 190 ударов в минуту. Бег на средние дистанции в условиях соревнований также вызывает учащение пульса до 200 и более ударов в минуту.

Частота пульса, измеренная сразу после бега на 400 м., составила от 21 до 28 ударов в перерыве 10 сек. (126—168 ударов в минуту). После бега на 800 м. пределы колебаний пульса в первые 10 сек. равнялись 18-26 ударам.

Учащение пульса при беге на длинные и сверхдлинные дистанции происходит в течение 4-5 мин. после начала бега и достигает у взрослых спортсменов 160-180 ударов в минуту. Финишный рывок может сопровождаться учащением пульса до 190-200 ударов в минуту.

Артериальное давление после бега на 400 м. составляет 160/0-170/0 мм рт. ст. После бега на 800 м-150/0-160/0 мм рт. ст. Бег на длинные и сверхдлинные дистанции сопровождается умеренным (в пределах 160 мм. рт.

ст.) повышением максимального артериального давления. Минимальное давление снижается на 10-15 мм рт. ст.

Во время спуртов и финишных ускорений у спортсменов повышается артериальное давление до величин, характерных для бега на средние дистанции. Нередко после пробегания сверхдлинных дистанций происходит падение артериального давления.

Восстановление артериального давления и частоты пульса после бега на короткие дистанции заканчивается в течение 20 - 30 мин., после бега на средние и длинные - через 1,5 - 2 часа. Минутный объем крови при беге на короткие дистанции составляет 15 - 18 л/мин, при беге на средние и длинные – 30 - 35 л/мин. После бега на короткие и средние дистанции в крови увеличивается содержание гемоглобина (на 10 - 12%). Это происходит вследствие выхода депонированной крови в общее русло.

Бег на длинные и сверхдлинные дистанции изменяет и лейкоцитарную формулу крови, характерную для второй фазы миогенного лейкоцитоза.

Потребление кислорода при беге на короткие и средние дистанции не удовлетворяет запроса организма даже при максимальной мобилизации функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

При беге на 200 м. кислородный запрос удовлетворяется на 10,3%; при беге на 300 м - 14,4%). Увеличение скорости бега на дистанции 400 м. вызывает больший кислородный запрос

Поглощение кислорода в беге на средние и длинные дистанции составляет 4,0 - 5,5 л. Суммарный кислородный долг после бега на средние дистанции достигает 18 - 19 л. Бег на длинные дистанции проходит преимущественно в условиях устойчивого обеспечения потребности в кислороде. Кислородный долг возникает при ускорениях и на финише. Сдвиги кислотно-щелочного равновесия носят умеренный характер.

Мощность работы, которую выполняет пловец на различных дистанциях, характеризуется как максимальная (25, 50 м.), субмаксимальная (100, 200 и 400 м.), большая (800 - 1500 м.) и умеренная (более 1500 м.).

Сущность изменений физиологических функций организма пловца зависит от мощности выполняемой работы, от особенностей среды и положения тела в воде.

Горизонтальное положение пловца помогает притоку крови от нижних конечностей к сердцу. Вследствие этого термодинамическая функция сердечно-сосудистой системы оказывается значительно облегченной. В этих условиях сердце относительно быстро проходит период вработываемости. Уже через 15 - 20. сек. плавания частота сердечных сокращений может достигать значений, близких к предельным – 170 - 200 ударов в минуту.

После заплыва на 200 м. у взрослых спортсменов пульс учащается до 150 ударов в минуту, систолическое давление — до 180 мм. рт. ст. Повторные заплывы на эту дистанцию сопровождаются увеличением частоты пульса до 162 ударов в минуту, максимального артериального давления до 195 - 197 мм. рт. ст.

Оттого что пловцы пользуются форсированным выдохом в воду, у них наблюдаются своеобразные изменения функций дыхательной системы. У занимающихся плаванием увеличивается сила дыхательных мышц и экскурсия грудной клетки. Жизненная емкость легких может достигать у отдельных спортсменов 6,5 - 7 л. Легочная вентиляция увеличивается до 140 л/мин.

Частота дыхания зависит от способа плавания и длины дистанции. При плавании кролем на дистанции 50 м. спортсмен ограничивается выполнением нескольких дыхательных движений, а на первых 15 - 20 м. вообще задерживает дыхание. На 100-метровой дистанции этим же стилем пловец производит вдох через два гребка на третий.

При плавании на дистанцию 200 - 400 и более метров задержки дыхания исключаются. Акт дыхания входит в стереотип рабочих движений и совершается в зависимости от частоты гребковых движений. Поглощение кислорода у пловцов может достигать величин, близких к предельным.

Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол, хоккей, ручной мяч и др.) характеризуются разнообразной двигательной деятельностью. Они включают бег, ходьбу, прыжки, метания, удары, ловлю и броски, различные силовые элементы. Все эти движения выполняются в условиях взаимодействия с игроками своей и противоположной команды. Эффективность действий спортсмена в игре зависит от быстроты оценки создавшихся положений и действий игроков, совершенства технических приемов, уровня физического развития.

Спортивные игры оказывают разностороннее влияние на организм занимающихся. Степень его зависит от продолжительности, задач игры, уровня (класса) команды и других условий. Разносторонность воздействия спортивных игр на организм предполагает предварительное обучение основным элементам техники игры. Спортсмен, не обладающий элементарными навыками обращения с мячом, клюшкой, ракеткой, автоматически выключается из игры.

Интенсивность мышечной деятельности в спортивных играх можно варьировать в определенных пределах в зависимости от продолжительности и напряженности игры, количества игроков, размеров поля. Напряженность, быстрота темпов игры влияют на величину сдвигов вегетативных функций. Они могут быть как умеренными, так и предельными, свойственными для работ субмаксимальной и большой мощности.

Частота пульса у спортсменов после тренировочных игр в футбол, баскетбол, хоккей колеблется от 140 до 160 ударов в минуту, максимальное артериальное давление увеличивается до 180 - 190 мм. рт. ст.

Потребление кислорода при работе у спортсменов-игровиков значительно ниже, чем у лыжников, пловцов, бегунов на средние и длинные дистанции. У спортсменов-теннисистов, например, этот показатель во время игры достигает 2 л/мин у женщин и 2,5 л/мин у мужчин. Как и у спортсменов других специализаций, величина поглощения кислорода зависит от уровня физической подготовки.

После соревновательных игр наблюдаются существенные изменения в составе крови и в функциях выделительной системы организма. В крови увеличивается содержание сахара (это результат усиления функции печени при снизившейся потребности организма в углеводах), в моче появляется значительное (до 0,65%) количество белка.

У спортсменов-игровиков отмечается улучшение глубинного зрения, т. е. способности различать расстояние до предметов, находящихся на разном удалении от глаз. Пороги глубинного зрения у них тем ниже, чем меньше расстояния, подвергающиеся оценке. Наименьшие пороги глубинного зрения отмечаются у теннисистов и волейболистов.

При наступлении утомления у 11 - 12-летних детей падает интерес к игре, снижается двигательная активность. Вследствие этого сдвиги вегетативных функций у них относительно невелики. Подростки в 14 - 16 лет продолжают активную игру и на фоне развивающегося утомления. Функциональные сдвиги в этом случае возрастают, а иногда приобретают отрицательный характер.

### *Индивидуальные нормы развития спортсменов*

Теоретико-методические аспекты оценки индивидуальных норм физического развития

Норма - очень широкое понятие, включающее социальные, философские, медико-биологические и другие аспекты. Если взять медико-биологический аспект, то прежде всего следует отметить, что установление нормы функционирования человеческого организма, почти во всех ее проявлениях, весьма сложно в связи с широким диапазоном индивидуальных колебаний.

Анализ современной научной литературы показывает, что для оценки физического состояния применяются критерии эффективности, которые можно разделить на две группы:

- первая группа критериев используется в спорте и представляет собой технические результаты в тех или иных видах упражнений. Такой подход вряд ли можно считать эффективным, так как технический результат всегда есть конгломерат техники, тактики, теории, морально-волевых и физических качеств;

- вторая группа критериев также первоначально появилась в спорте - это функциональные показатели уровня физической подготовленности ( $PWC_{170}$ , МПТК, анаэробный порог и др.), которые в силу своей объективности и универсальности получили широкое распространение. Однако в последние годы появляется все больше работ, в той или иной степени подвергающих сомнению информативность этих критериев.

Несмотря на многочисленные попытки разработки эталонных медико-биологических характеристик в спорте высших достижений ни одна из них не увенчалась успехом: создаваемые модели работали не на перспективу, а на описание достигнутого уровня наиболее выдающимися атлетами. Это вызвано принципиально ошибочной посылкой в разработке нормативных основ физиологических показателей. Для достижения наивысших результатов в современном спорте и сохранения при этом состояния здоровья более значимую роль играют не абсолютные возможности той или иной системы, а координированность функций, способность систем организма сохранять гармоничность деятельности в экстремальных условиях.

Наиболее разработанными являются два подхода:

а) на основе эмпирических данных с помощью методов вариационной статистики устанавливаются нормы (выраженные в баллах) по каждому из тестов, включенных в батарею, а оценка производится для каждого теста в отдельности. Интегральный результат представляет сумму баллов, либо средний балл;

б) на основе многомерного статического анализа результатов тестирования некоторой выборки формируется математическая модель типа

уравнений множественной регрессии, которая в дальнейшем используется для совокупной (комплексной) оценки всего набора результатов конкретных испытуемых.

Категории нормы физических признаков здорового человека:

- «норма большинства» характеризует статистическое большинство популяции (среднее), выполняя социальную функцию «должен»:

- «идеальная норма, отличается разносторонней работоспособностью, стабильным здоровьем, хорошей переносимостью нагрузок, а также хорошим самочувствием (желаемые данные). При такой норме оптимизирована взаимосвязь: организм - личность — внешняя среда;

- «специальная норма» - норма детерминированных общественных видов деятельности (большой спорт, военное дело, космонавтика и т.п.) исходит из пригодности к определенному виду деятельности.

Индивидуальные нормы основаны на сравнении показателей одного и того же спортсмена в разных состояниях. Притом, за норму принимается значение, зарегистрированное в состоянии наивысшей спортивной готовности. Таким образом, для определения индивидуальных норм различных сторон подготовленности спортсмена высокого класса в наибольшей степени подходит метод динамических наблюдений.

В юношеском спорте данный методический подход не может быть реализован, так как на динамику развития двигательных качеств, показателей функционального состояния организма и другие компоненты тренированности юного спортсмена оказывают выраженное воздействие процессы естественного биологического развития. До завершения биологического созревания нельзя утверждать, что какой-либо зарегистрированный показатель отражает максимально возможный уровень развития исследуемого компонента тренированности и может быть принят за индивидуальную норму. Кроме того, у юных спортсменов значительные изменения различных сторон подготовленности часто происходят в



относительно короткие промежутки времени, что также затрудняет адекватную оценку индивидуального уровня тренированности.

### Индивидуальные особенности при отборе в циклические и ациклические виды спорта

Индивидуальная адаптация к многократной физической нагрузке проходит несколько стадий, при этом повышаются функциональные возможности организма. Для первой стадии «срочная адаптация» характерна полная мобилизация резервных возможностей и околопредельное напряжение компенсаторных механизмов для обеспечения мышечных усилий. Вторая стадия является переходной к долговременной адаптации и характеризуется развитием мышечной координации двигательных и вегетативных функций организма. Она наступает, в зависимости от индивидуальных особенностей, через 8 - 15 месяцев тренировки. Так, в таблице 11.14 представлены индивидуально-групповые критерии работоспособности лыжников-гонщиков, гребцов на байдарках, гребцов-академистов (девушки) 1-2 годов обучения в УТГ СДЮШОР.

Таблица 11.14 - Индивидуально-групповые критерии работоспособности лыжников-гонщиков, гребцов на байдарках, гребцов-академистов (девушки) 1-2 годов обучения в УТГ СДЮШОР

Показатели	Вид спорта								
	Лыжники-гонщики			Гребцы на			Гребцов-академистов		
	Работоспособность								
	Высока	Сред	Низк	Высока	Сред	Низк	Высок	Средн	Низка
$\Delta W$ , кгм/мин/кг	185- 220	145- 180	115- 140	200- 230	150- 190	120- 140	190- 230	150- 180	100- 140
$\Sigma W$ , кгм	11700- 9900	8100- 6750	5400- 4050	11700- 13500	8100- 9900	5400- 6750	11485- 13000	8775- 10125	6300- 8500

W последняя ступень,	1800	1350	900	1800	1575	1350	1350	1125	900
----------------------------	------	------	-----	------	------	------	------	------	-----

Для этапа начальной спортивной специализации характерно протекание как первой, так и второй стадий этого процесса. В этот период организм юного спортсмена имеет высокую чувствительность к увеличению кислородного долга. Напряженная тренировка, связанная с глубокими изменениями гомеостаза без учета функциональных возможностей в период бурного роста организма, приводит к снижению роли эпидемических сдвигов в стимуляции дыхательной реакции. Специалисты рассматривают это как фактор, снижающий возможности оптимального развития кардиореспираторной системы, что ведет к формированию гипокинетического типа функциональных реакций и уменьшению стимулирующего влияния тренировки на увеличение аэробной производительности организма.

Таким образом, в организме юных спортсменов под воздействием тренировочных нагрузок наиболее ярко проявляются адаптационные сдвиги, имеющие характерные индивидуально-типологические особенности.

Юношеские команды и команды мастеров комплектуются по таким определяющим показателям, как антропометрические данные и уровень физической подготовленности. В современных баскетбольных командах на этапе совершенствования происходит выделение игровых амплуа, каждая команда должна состоять из защитников, нападающих и центровых игроков. Так, наиболее высокорослые юные баскетболисты составляют группу центровых игроков, низкорослые – защитников, обладающие усредненными данными между центровыми и защитниками – нападающие.

Учитывая этот факт, нами были проведены измерения всех наиболее значимых морфологических характеристик юных баскетболистов 15-16 лет в соответствии с рекомендациями Б.А. Никитюка и В.Б. Шварца, С.В. Хрущева. По критерию тотальных размеров (высокорослости) они были разделены на три большие группы – защитники, нападающие и центровые.

## Заключение

Для эффективной организации системы отбора специалистов, работающих с различными категориями спортсменов следует рекомендовать прежде всего осуществлять анализ морфологических, физических, функциональных и индивидуальных критериев развития организма человека. К этому следует добавить, что предложенные методические рекомендации будут способствовать эффективной организации спортивного отбора детей-инвалидов, инвалидов и других категорий лиц с отклонениями в состоянии здоровья для занятий паралимпийскими, сурдлимпийскими видами адаптивного спорта и их спортивными дисциплинами на основе интеграции всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО).