

# Медико-биологические основы спортивной тренировки



- Наряду с постоянным совершенствованием педагогической составляющей тренировочного процесса, возникает необходимость разработки новых, современных медико-биологических технологий оптимизации спортивной тренировки, позволяющих расширять диапазон адаптационных возможностей организма человека. Традиционно в системе подготовки квалифицированных спортсменов широко используются внутренировочные средства.



**Целью освоения дисциплины** является формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков по организации и проведению комплекса медико-биологических мероприятий, направленных на оптимизацию тренировочного процесса для повышения спортивного мастерства и сохранения здоровья занимающихся.

**Задачи дисциплины:**

- дать понятие о системе медико-биологического сопровождения тренировочного процесса;
- расширить представления об адаптации организма спортсмена к тренировочным и соревновательным нагрузкам, а также о взаимосвязи адаптационных процессов с состоянием здоровья занимающихся;
- ориентировать на выбор оптимальных методик и технологий управления тренировочным процессом для достижения высокого уровня подготовленности занимающихся согласно целям этапа многолетней подготовки и календарного плана соревнований;
- формирование навыка по организации и проведению научных исследований с целью определения показателей функционального состояния организма спортсменов, а также умения анализировать, обобщать и интерпретировать полученную в ходе исследования информацию.

При изучении дисциплины прослеживается логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами профессионального цикла: «Анатомия человека», «Физиология человека», «Безопасность жизнедеятельности», «Гигиенические основы физкультурно-оздоровительной деятельности», «Биомеханика двигательной деятельности», «Лечебная физическая культура», «Спортивная медицина», «Биохимия человека», «Мониторинг физического развития и функционального состояния»; с дисциплиной естественнонаучного цикла: «Биология с основами экологии»; а также с дисциплинами раздела «Физическая культура» - основополагающими теоретическими и практическими дисциплинами, формирующими естественнонаучные основы физического воспитания и спорта, необходимые для достижения высоких спортивных результатов и сохранения здоровья спортсменов, адекватного выбора спортивной специализации.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	способностью разрабатывать учебные планы и программы конкретных занятий	Знать: структуру учебных планов и программ занятий. Уметь: разрабатывать учебные планы и программы конкретных занятий Владеть: методикой разработки учебных планов.
ПК-10	способностью реализовывать систему отбора и спортивной ориентации в избранном виде спорта с использованием современных методик по определению антропометрических, физических и психических особенностей обучающихся	Знать: организационно-методические основы юношеского спорта и систему подготовки резерва в избранном виде спорта. Уметь: реализовывать систему отбора и спортивной ориентации в избранном виде спорта. Владеть: методикой отбора в избранном виде спорта.
ПК – 19	способностью реализовывать программы оздоровительной тренировки для различного контингента обучающихся, включающие в себя технологии управления массой тела, рационального питания и регуляции психического состояния	Уметь: реализовывать программы оздоровительной тренировки для различных контингентов занимающихся, включающие в себя технологии управления массой тела, вопросы питания и регуляции психического состояния, учитывая морфофункциональные, психологические и возрастные особенности занимающихся с установкой на восстановление.
СК-5	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Владеть: методиками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОПК-1	способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста	Уметь: определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности. Владеть: методиками определения основных особенностей физкультурно-спортивной деятельности.

## СПОРТИВНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ И СПОРТИВНЫЙ ОТБОР

Рост результатов в спорте зависит, как известно, от методики и тактики спортивной тренировки, прогресса технических средств, своевременной и эффективной реабилитации спортсменов, а также от роста массовости и правильного спортивного отбора. Если решение большинства этих задач в значительной мере определяется социальными, экономическими и организационными вопросами, **спортивный отбор — это проблема научного исследования, проблема научного поиска.**

Устойчивый интерес к занятиям спортом у детей и подростков в значительной степени определяется правильностью выбора спортивной специализации, что, в свою очередь, зависит от соответствия индивидуальных особенностей специфике вида спорта. Выбрать для каждого подростка вид спортивной деятельности — задача спортивной ориентации; отобрать наиболее пригодных, исходя из требований вида спорта,—задача спортивного отбора.

**Спортивная ориентация** исходит из **оценки возможностей конкретного человека**, на основе которой производится выбор наиболее подходящей для него спортивной деятельности.

**Спортивный отбор** исходит из **требований вида спорта**, с учетом которых осуществляется отбор наиболее пригодных для него людей.

Поэтому понятия «спортивный отбор» и «спортивная ориентация» необходимо различать.

Конечно, нельзя считать реальной задачей разработать безошибочные методы отбора, например будущих чемпионов олимпийских игр, так как формирование любого таланта зависит от огромного количества факторов, перечислить которые просто невозможно, но все же человек в силу своих анатомических, физиологических и психологических особенностей всегда наилучшим образом приспособляется к определенному виду деятельности.

Каковы объективные причины необходимости спортивного отбора? Логика постановки проблемы отбора в спорте такова: у разных людей при относительно одинаковых тренировочных возможностях степень тренируемости двигательных качеств различна.

По-видимому, не всякий может добиться выдающихся спортивных результатов. **Выдающееся спортивное достижение—это результат не только упорных тренировок, но также и экстраординарных наследственных данных, которыми обладает спортсмен.**

Современное мастерство требует длительной подготовки — 5, 6 и более лет. Начинать тренироваться нужно в 10—12 или даже в 5—6 лет. Поэтому самая большая сложность заключается в умении разглядеть в ребенке то, что ему понадобится для победы, когда он будет взрослым.

К сожалению, критериев оценки перспективности спортсмена, только что приступившего к занятиям, пока немного; опыт тренеров, их интуиция не обобщаются достаточно широко. Пока мало разработаны модельные характеристики «идеальных типов» в отдельных видах спорта.

**Высоких результатов в спорте можно добиться лишь при наличии определенных способностей,** мало известно о том, как развиваются и формируются способности и какими научными критериями можно определить одаренность в той или другой двигательной деятельности. Здесь необходимо выделить комплекс свойств и качеств, который обеспечивает успех в спортивной деятельности.

Доказано, что дети, имеющие преимущество в росте, сохраняют его и в последующие годы. Но не всем показателям можно приписывать такую прогностическую значимость.

**Для ребенка в период роста и развития характерны большие компенсаторные возможности, необычная пластичность и приспособляемость различных двигательных и психических функций.**

Если тренер, например, отобрал группу детей опираясь только на свой опыт и интуицию, он мог отобрать не обязательно способных, а лишь умеющий что-то делать, уже знакомых с предложенной задачей.

Как всякое сложное явление, формирование способностей имеет устойчивую, вероятностную и случайную составляющие. Случайная составляющая не поддается никаким прогнозам, вероятностную можно предполагать, а детерминированную (устойчивую) легче других предсказать.

Легко поддаются целенаправленному воздействию такие свойства личности, как морально-волевые качества, целенаправленность, трудолюбие, чувство долга, ответственность; относительно стабильны—эмоциональная устойчивость, самообладание, психическая выносливость, переключение внимания.

Проблема спортивного отбора тесно связана с ростом массовости в спорте. **Массовость** — основной принцип советской системы физического воспитания. Уменьшение массовости в спорте—следствие чаще всего неправильного выбора спортивной специализации. При опросе школьников 10—18 лет выяснилось, что выбор спортивной специализации происходит нередко случайно.

Если учесть, что в ДЮСШ страны могут принять около 1,5 млн. детей и подростков, а остальные 10—15 млн. школьников должны заниматься любимым видом спорта в школе на внеурочных занятиях, то нельзя не допустить, что вполне возможны определенные потери того огромного резерва для большого спорта, каким обладает массовый спорт.

В первые годы занятий многие юные спортсмены выбывают из ДЮСШ. Очень частая причина отсева — несоответствие данных спортсмена специфике вида спорта. **Отсев при отборе—это реальное явление на всех этапах подготовки спортсменов высокого класса.**

Например, для занятий спортивным плаванием просматривается не менее 8 тыс. детей, из которых затем отбирают лишь 8— 10 человек. И только один из отобранных достигает квалификации мастера спорта.

Насколько тернист путь к высшему спортивному мастерству, показывает статистика, полученная на большой выборке пловцов в ДЮСШ Москвы. Среди новичков, принятых в ДЮСШ, разрядные нормы выполнили:

III разряд—24%, II разряд—12,6%, I разряд—4,2%, кандидат в мастера спорта—1,7%, мастер спорта— 0,34%, мастер спорта международного класса—0,03%. Нередко в ДЮСШ главной становится задача не отбора детей, а укомплектования групп. В этом случае ни о *каком* отборе не может быть и речи. По данным ученых, ДЮСШ на две трети были укомплектованы бесперспективными пловцами.

Следует отметить, что методы «отбракования» подростков могут дать и нежелательные последствия, поэтому **при начальном отборе** нужно вести поиск не талантов для отдельного вида спорта, а **поиск и отбор вообще моторно одаренных детей.**

Не каждому тренеру дано воспитать классного спортсмена: кто-то может обучать, кто-то тренировать, но несомненно, что **детскому спорту нужны люди, которые занимались бы только отбором.** К сожалению, в практике ДЮСШ отсутствуют четкие представления о научно обоснованных приемах определения перспективности юных спортсменов. Критериев такой оценки иногда просто нет.

Не имея специальной подготовки в вопросах отбора, многие учителя физической культуры и тренеры по видам спорта скептически смотрят на возможности отбора и ориентации юных спортсменов. Среди специалистов бытует мнение, что даже приблизительно невозможно увидеть что-либо определенное в подростке 10—11 лет, а тем более прогнозировать его успехи в спорте. Конечно, эта проблема очень сложная. Она усугубляется еще и тем, что интересы и склонности у детей этого возраста неустойчивы.

В некоторых руководствах можно найти такие термины, как «**индексы одаренности в спорте**», «**тесты моторного таланта**» и т.д., но, как правило, ничего кроме обычных физических упражнений они не содержат.

Таким образом, проблема спортивного отбора и ориентации — проблема комплексная. Она требует усилий многих специалистов. Ее необходимо решать, объединив усилия ученых, тренеров, педагогов, медиков, физиологов, психологов.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СОЦИАЛЬНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА**

Хорошо известно, что одни люди могут иметь преимущества перед другими в овладении какой-либо деятельностью и одновременно уступать им же в овладении другой деятельностью. В чем причина этого явления? По-видимому, в способностях. **Способности—это свойства человека, делающие его пригодным к успешному выполнению какой-либо деятельности.**

Человек, однако, не рождается с явными способностями. У него есть лишь возможность их приобрести. Поэтому способности формируются на основе задатков анатомо-физиологических особенностей человека. «Можно считать безнадежным воспитать у человека такую способность, задатки для которой у него отсутствуют». Способности формируются в процессе деятельности, обучения и воспитания, в свою очередь, зависят от общественно-исторических условий (при решающей роли факторов внешней среды).

**Не только обучение и воспитание определяют уровень развития способностей у людей, а уровень индивидуальных различий при относительно одинаковых условиях жизни.** Еще Платон писал: «...нет двух людей, родившихся совершенно одинаковыми, каждый отличается от другого своими природными дарованиями».

Спор между сторонниками наследуемости и ненаследуемости способностей продолжается уже несколько столетий. В принципе позиции спорящих всегда определялись их общим мировоззрением и носили в основном умозрительный характер. Лишь сравнительно недавно в связи с некоторыми успехами **биологии и особенно генетики** появилась возможность изучать этот вопрос более объективно. Однако даже сегодня ученые располагают относительно немногими сведениями о наследовании высоких вариантов нормальных признаков человека, поскольку возможности изучения их пока весьма ограничены. Для этого обычно используют методы многолетних наблюдений за группами людей, сравнение показателей в отдельных семьях (включая несколько поколений), а также методы изучения идентичных, т. е. очень похожих, к неидентичных, т. е. непохожих, близнецов (близнецовый метод).

Особенно трудной является **оценка доли влияния наследственных или средовых факторов на формирование способностей**. Любой наследственный фактор будет влиять различно в разных условиях среды, а любой фактор среды будет по-разному влиять на разный наследственный материал. Попытки такой оценки будут безуспешными до тех пор, пока не будут учтены и количественно измерены все бесчисленные факторы внешней Среды, а также динамика взаимодействия их с генотипом от момента зачатия до конца жизни.

Следует всегда избегать упрощения этой проблемы. Гены определяют не способности сами по себе, а лишь задатки, или, как часто теперь говорят, норму реакции на средовые воздействия. Воспитание и обучение также не всесильны. Нельзя делать таких заявлений, какие делал американский педагог Дж. Вотсон: «Дайте мне дюжину детей, и я сделаю из них все, что захочу: врача, юриста, торговца, художника и даже вора». Эта фраза долгие годы была символом могущества воспитания и образования.

Педагогический оптимизм заключается не в утверждении, что путем правильного обучения у каждого человека можно развить любую способность беспредельно, а в признании того факта, что среди нормальных людей нет ни одного, кто был бы ни к чему не способен. Признание человека неспособным в какой-либо области не означает его неполноценности вообще. Оно означает лишь то, что его способности лежат не в этой области, а в другой.

**«Для каждого человека, —несмотря на сложность социальной организации личности, существует какая-то биологически обусловленная «экологическая ниша», в условиях которой он будет лучше всего работать, дольше сохранять здоровье и будет более полезен обществу».**

## **СПОРТИВНЫЙ ТАЛАНТ И СПОРТИВНАЯ ОДАРЕННОСТЬ**

Хотя проблема развития и формирования экстраординарного таланта в любой сфере человеческой деятельности вовсе не нова, развитие и формирование двигательной одаренности пока изучались недостаточно. Такое исследование неразрывно связано с **решением проблемы спортивных способностей, спортивного таланта и одаренности в спорте.**

Уровень развития современного спорта настолько высок, что только немногие могут показывать на соревнованиях результаты международного класса. Все отчетливее становится грань между спортсменами экстракласса и другими спортсменами. Отдельные спортсмены показывают такие выдающиеся результаты, что идея о спортивной одаренности не может не привлечь особого внимания.

Феноменальными спортсменами следует признать Вирена, Оуэнса, Санеева, Ортэра, Нурми, Бимона, Месснера, Борга, Ифтера. Сверхчемпионами олимпийских игр называют советскую гимнастку Латынину, завоевавшую 9 золотых медалей, 5 серебряных и 4 бронзовые, финского бегуна Нурми (соответственно 9 и 3), американского пловца Спитца (9, 1 и 1), японского гимнаста Като (8, 3 и 1), советских гимнастов Андрианова (7, 5 и 3), Шахлина (7, 4 и 2), Чукарина (7, 3 и 1), фехтовальщиков Геревича из Венгрии (7, 2 и 1), и др.

Некоторые спортсмены были участниками олимпийских игр не один раз. Это тем более удивительно, если учесть происходящее в последние годы «омоложение» олимпийских игр. Восемикратным участником олимпийских игр (с 1948 по 1976 г.) был знаменитый итальянский конник Раймондо д'Инцио. Норвежский яхтсмен Магнус Конов стартовал на олимпиадах 1908, 1912, 1920, 1936 и 1948 гг. и завоевал 2 золотые, 1 серебряную медаль и дважды был четвертым. Американский дискболл А. Ортэр добился уникального достижения:

4 раза завоевывал высшие олимпийские награды. Четырежды в олимпиадах участвовали шведский байдарочник Г. Фредрикссон, венгерский саблист Р. Карпати, советские атлеты В. Санеев и В. Голубничий. Трижды побеждали советские байдарочники Л. Пинаева и В. Морозов, гребец В. Иванов, борец вольного стиля М. Медведь и венгерский боксер Л. Папп.

# МОДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА

## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА

В процессе **естественного спортивного отбора** спортсмены высокого класса становятся «**эталон**ом», по которому можно судить о специфических требованиях, предъявляемых к организму отдельными видами спорта.

Если признать правильной концепцию о том, что форма и функция взаимосвязаны, то это вынуждает допустить существование так называемых **спортивных типов**. Да это и не трудно заметить, наблюдая спортсменов: определенная «**сухощавость**» бегунов, особенно на длинные дистанции, «**мышечность**» штангистов, «**габаритность**» метателей в легкой атлетике и т. п.

В настоящее время существует много типологий человека по конституциональным признакам, но все они имеют один общий недостаток: они построены на интуиции исследователя.

Конституциональные типы среди представителей разных видов спорта различны. В каждом виде спорта можно найти как бы свой **идеальный морфотип спортсмена**.

## **ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА**

«Достижения в спорте определяются не только строением тела». Одни морфологические данные, соответствующие данному виду спорта, еще не гарантируют победы. Для достижения высоких спортивных результатов нужны еще определенные физиологические предпосылки. Каковы же физиологические особенности, которые характерны для выдающихся спортсменов?

**Наиболее информативным физиологическим показателем является максимальное потребление кислорода (МПК).**

Это интегральный показатель работоспособности всех систем, обеспечивающих организм кислородом, один из основных показателей спортивной работоспособности, особенно в видах спорта, развивающих преимущественно выносливость.

Максимальное потребление кислорода или МПК показывает наибольшее количество кислорода, которое сердце может переносить в мышцы, чтобы затем использовать его для получения энергии. Чем выше этот показатель, тем больше энергии ваш организм может производить **аэробным** путем, а значит выше скорость, которую вы сможете поддерживать.

МПК является наиболее важным физиологическим фактором, который определяет работоспособность спортсмена на дистанции от 1500 до 5000 м. Высокий МПК играет важную роль и для более длительных забегов, но с увеличением дистанции на первый план выходит аэробный порог.

Установлено, что возможно улучшить МПК даже в позднем возрасте. Согласно исследования, участники в возрасте 55-70 лет, после 4-ех месяцев тренировок, которые состояли из ходьбы или бега трусцой, смогли повысить свой МПК на 27% (мужчины) и 9% (женщины) соответственно. Существует три основных компонента, которые определяют ваш МПК, и на которые можно повлиять с помощью тренировок.

- 1. Транспорт кислорода.** Кислород, связанный с гемоглобином внутри эритроцита транспортируется посредством кровеносных сосудов в ткани и органы. Увеличение уровня гемоглобина или эритроцитов позволяет переносить больше кислорода в мышцы, что увеличивает МПК. Вот почему многие топовые спортсмены тренируются в высокогорьях.
- 2. Доставка кислорода.** Количество богатой кислородом крови, которая переносится из легких в мышцы, определяется размером и силой левого желудочка сердца и ЧСС мах. Максимальный пульс не меняется во время тренировки, но левый желудочек (который накачивает кровь для остальной части вашего тела) с тренировками увеличивается и становится сильнее.
- 3. Использование кислорода.** Бег приводит к различным физиологическим адаптациям, которые позволяют мышцам использовать больше кислорода. Это связано как с увеличением количества и размеров капилляров, что позволяет более эффективно обеспечивать доставку богатой кислородом крови в работающие мышцы, так и с увеличением количества митохондрий, своеобразных энергетических станций в клетках, где с участием кислорода образуется энергия.

Можно вывести индивидуальную оценку относительных величин МПК в зависимости от массы тела. Условно все виды спорта можно разделить на пять групп по значимости МПК для спортивного результата.

**Очень высокие** показатели МПК (оценка «отлично») необходимы в легкой атлетике (длинные дистанции), конькобежном спорте (от 3000 до 10000 м), лыжных гонках, биатлоне, гребле, плавании (длинные дистанции);

**очень хорошие** (оценка «очень хорошо») — в легкой атлетике (средние дистанции), конькобежном спорте (1500 м), велоспорте (трек), пятиборье, спортиграх, плавании (от 200 до 1500 м);

**хорошие** (оценка «хорошо») — в легкой атлетике (десятиборье), конькобежном спорте (500 м), плавании (100 м), боксе, борьбе, теннисе и фигурном катании;

**удовлетворительные** (оценка «удовлетворительно») не будут препятствием к достижению высоких результатов в легкой атлетике (спринт, прыжки и метания), тяжелой атлетике, фехтовании, гимнастике, горных лыжах, прыжках в воду и конном спорте.

## Индивидуальная оценка МПК (мл/мин/кг) в зависимости от массы тела

Вес (кг)	Оценка				
	Плохо	Удовл-но	Хорошо	хорошо	Отлично
50,1—55	<52	52—63	63-74	74—86	>86
55,1—60	<50	50—62	62—73	73—84	>84
60—65	<49	49—60	60-71	71—82	>82
65—70	<48	48—59	59—69	69—80	>80
70—75	<47	47—57	57—68	68—78	>78
75—80	<46	46—56	56—66	66—76	>76
80—85	<44	44—54	54—64	64—74	>74
85—90	<43	43—53	53—62	62—72	>72
90—95	<42	42-51	51—61	61—70	>70
95—100	<41	41-50	50—59	59—68	>68

Во многих видах спорта физиометрический профиль спортсменов высокого класса характеризуют не только величины МПК, но и порог от МПК, при котором энергообеспечение мышечной деятельности переходит с аэробного на анаэробное.

У высокоотренированных спортсменов этот переход происходит при 80% от МПК и более, а у нетренированных при 50% и менее.

Относительные величины МПК у отдельных выдающихся спортсменов достигают 85—87 мл/мин/кг, а средние величины МПК для взрослого населения составляют 35—40 мл/мин/кг для женщин и 45—50 мл/мин/кг для мужчин.

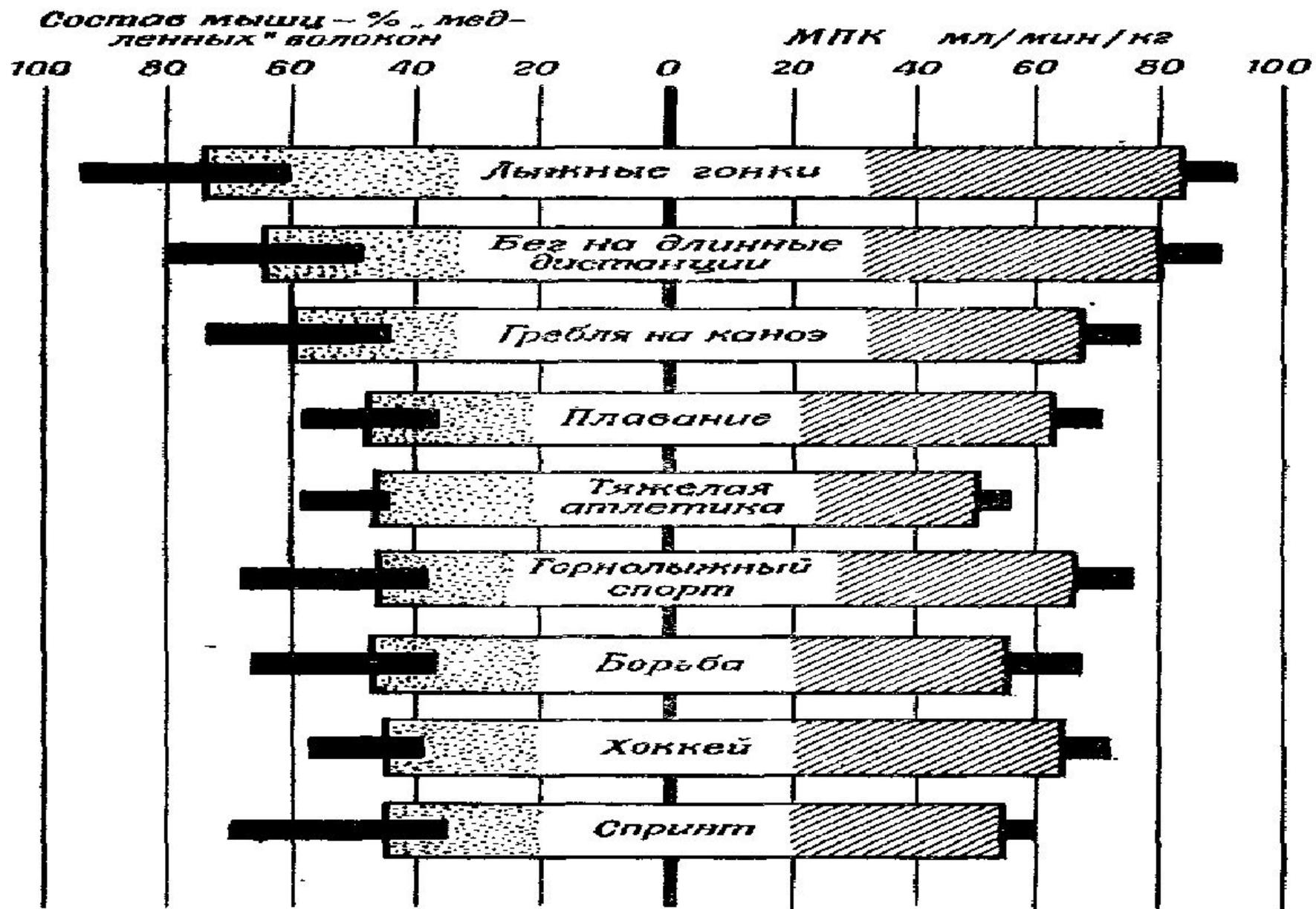


Рис. 1. Состав мышц (% медленных волокон) и МПК у спортсменов — представителей разных видов спорта

Абсолютные величины МПК (мл/мин) повышаются с момента рождения до 18—20 лет. После 20 лет МПК значительно не меняется, а после 30 лет начинает постепенно снижаться. В возрасте 60 лет МПК уже составляет 70% от данных в молодом возрасте. У женщин возрастная динамика МПК имеет почти те же закономерности, что и у мужчин, но протекает в более ранние годы.

Относительные показатели МПК (мл/мин/кг) с возрастом не меняются. Лишь когда значительно увеличивается вес, они начинают снижаться, обнаруживая возрастное понижение физической работоспособности. Однако регулярные, длительные и правильные занятия физической культурой и спортом способны на многие годы сдерживать процесс падения относительного МПК, что и наблюдается у активных спортсменов-ветеранов.

**Индивидуальные величины МПК зависят от максимальной вентиляции легких, диффузионной способности легких, ударного и минутного объемов крови, артериовенозной разницы по кислороду, количеству общего гемоглобина в крови и от состава мышц.**

Большие индивидуальные различия отмечаются в ударном объеме крови при нагрузках. У разных лиц он колеблется от 40 до 200 мл, а у высококвалифицированных спортсменов превышает 200 мл. Абсолютный объем сердца у тренированных спортсменов превышает 1300 см<sup>3</sup>, минутный объем крови находится в пределах более 5 л/мин, отмечается выраженная брадикардия (40—60 уд/мин), артериовенозная разница по кислороду достигает 16—17 мл/100 мл крови, а такие показатели, как объем сердца и ЖЕЛ на 1 кг массы тела, составляют обычно соответственно более 15 и 70 мл на 1 кг.

Рис. 2 иллюстрирует существенную разницу между этими спортсменами и не занимающимися спортом по относительным величинам ЖЕЛ, а на рис. 3 представлены сравнительные данные ЧСС.

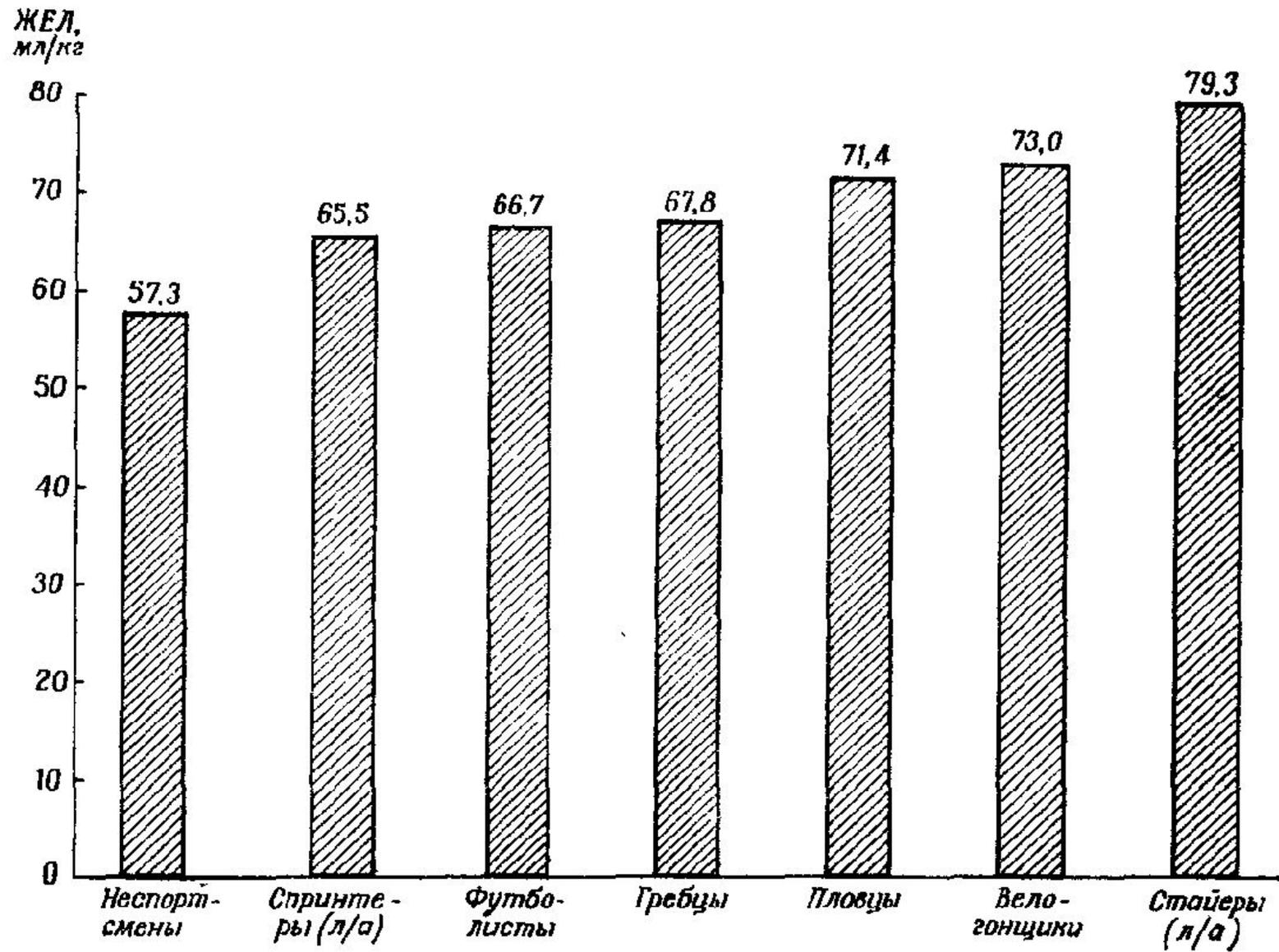


Рис. 2. Относительная величина ЖЕЛ у высококвалифицированных спортсменов и неспортсменов

Следует отметить, что спортсмены экстракласса демонстрируют высокую диффузную способность легких, а также высокую устойчивость к дефициту кислорода. Среди других особенностей «спортивного» сердца можно было бы назвать: умеренную гипертрофию миокарда наряду с увеличением размеров сердца, абсолютное и относительное увеличение объема крови, увеличение времени кровотока и капиллярной сети миокарда, замедление синусовой и атриовентрикулярной проводимости, характерные изменения фазовой структуры сердечного сокращения. В общем, нужно отметить, что физиологические различия между спортсменами значительно менее заметны, чем морфологические, поэтому дать «идеальный» профиль спортсмена высокого класса по данным физиологических измерений—задача более трудная, чем дать морфометрический профиль.

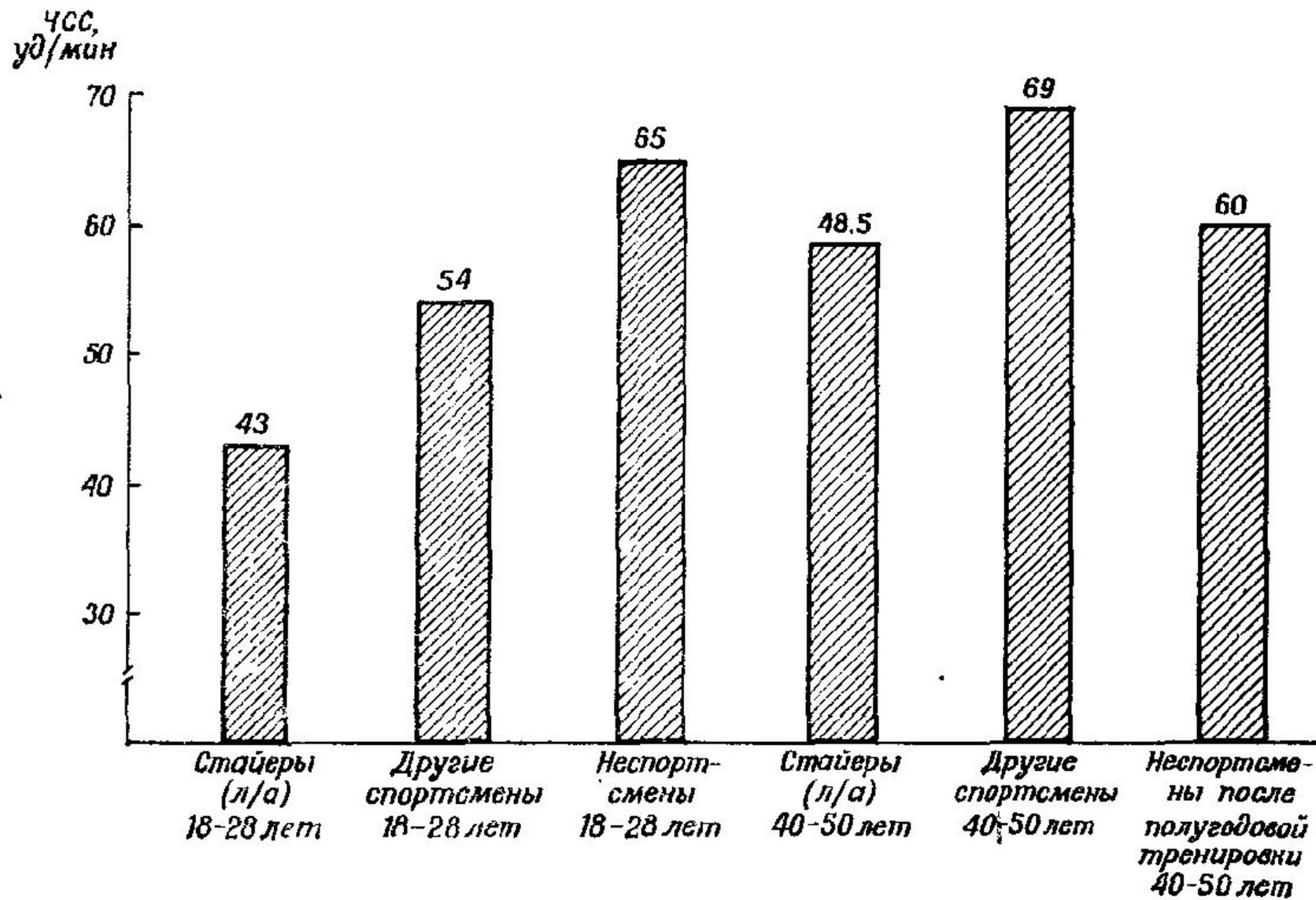


Рис. 3. ЧСС у спортсменов и неспортсменов молодого и среднего возраста

# ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА

Пределы человеческих возможностей в спорте определяются не только оптимальной формой и строением тела, функциональным совершенством органов и тканей, но также основой основ человеческой **жизни—человеческой психикой, структурой психической деятельности человека.**

Еще в начале пути изучения спортсменов, ученые занялись изучением строения тела спортсменов-олимпийцев, и вынуждены признать, что «темперамент и характер спортсмена имеют, пожалуй, большее значение, чем форма его тела».

**Психологические показатели обладают значительной вариабельностью.**

Не случайно в качестве критериев спортивного отбора и спортивной ориентации предложено довольно много морфологических показателей, меньше физиологических и еще меньше психологических.

Существуют ли особые свойства личности, характера и темперамента, которые предопределяют занятия спортом и достижение высоких результатов именно в определенном виде?

Эмпирические исследования пока не многочисленны, однако в целом они подтверждают наличие корреляции между спортивным результатом и определенными чертами личности спортсмена.

Среди количественных методов изучения личности спортсменов следует выделить 16-факторный анализ по Кэттеллу (*16-PP*), Миннесотский многофакторный личностный тест (*MMPI*), опросник Айзенка (*EP1*).

Опросник Айзенка (*EP1*) позволяет определить такие параметры темперамента, как **экстраверсия — интроверсия, а также эмоциональная стабильность, нестабильность и нейротизм.** Экстраверсия и интроверсия тесно связаны с процессами возбуждения и торможения. Это положение подтверждалось многими исследованиями. Так, была найдена определенная зависимость между экстраверсией и интроверсией и сильным и слабым типами нервной системы по И.П. Павлову.

Психофизиологические исследования данных параметров темперамента объясняют, в частности, их нейрофизиологический механизм, который можно свести к отношениям между системами головного мозга—передней (программирующей) и задней (гностической). Было показано также, что лица с разной степенью экстраверсии—интроверсии обладают разной степенью обучаемости и профессионально-технического мастерства.

Миннесотский многофакторный личностный тест (*MMPI1*) позволяет определить 10 основных свойств характера по 10 основным шкалам:

- ипохондрия (*HS*)— степень соматической озабоченности,
- депрессия (*D*) — степень пониженности настроения,
- истерия (*Hu*) — степень демонстративности поведения и вегетоэмоциональных нарушений,
- психопатия (*Pd*)—степень социальной дезадаптации,
- феминизм — маскулинизм (*M1*) — степень интересов к противоположному полу,
- параноидность (*Pa*) — степень чувствительности к мнению окружающих,
- психастения (*Pt*)—степень образования навязчивых мыслей и страхов,
- шизофрения (*Sc*) — степень своеобразия мышления и поведения,
- маниакальность (*Ma*) — степень энтузиазма и самоуверенности,
- социальная интроверсия (*Si*) — степень социальной общительности.

О влиянии свойств личности (по этому тесту) на спортивную деятельность можно судить по рис. 4.

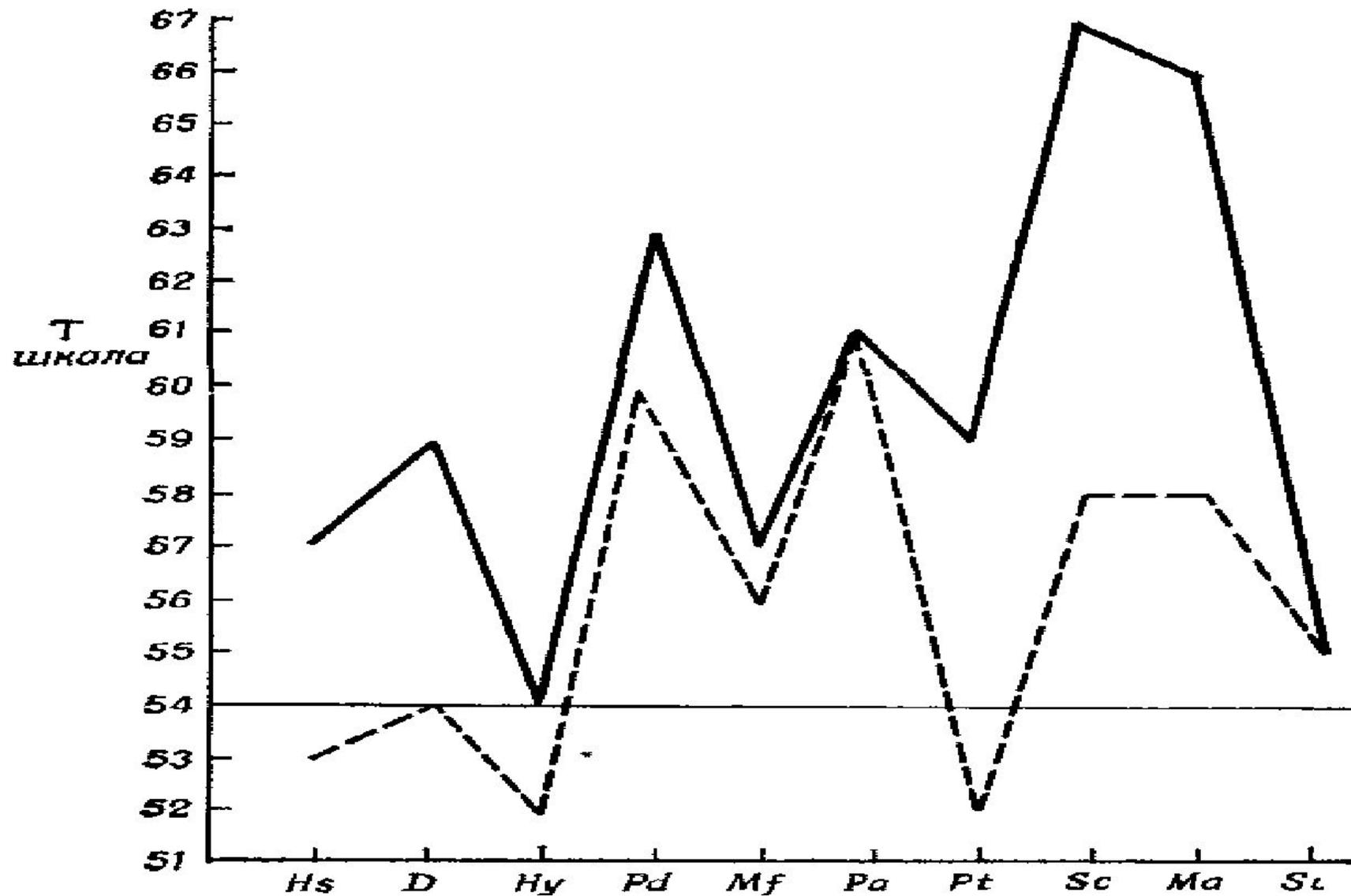


Рис. 4. *ММР1* — профиль свойств темперамента у спортсменов высокой (—) и низкой (---) квалификации

16-факторный анализ по Кэттеллу (*16-PF*) является одной из наиболее удачных методик для изучения психологических особенностей человека. Она имеет под собой солидную математическую базу и как будто бы оказалась пригодной для любой популяции и любого возраста.

Применив факторный анализ, Кэттелл выделил 16 основных факторов личности человека. Эти факторы и результаты исследований спортсменов-олимпийцев при помощи данного метода представлены на рис. 5. Совершенно очевидно, что профиль личности спортсменов-олимпийцев отклоняется от средних данных (средние данные между стэнами 5 и 6 по 10-балльной системе).

Несмотря на многие недостатки этого метода, большинство исследователей, использовавших его, утверждают, что он может быть применен в качестве первого этапа изучения личности.

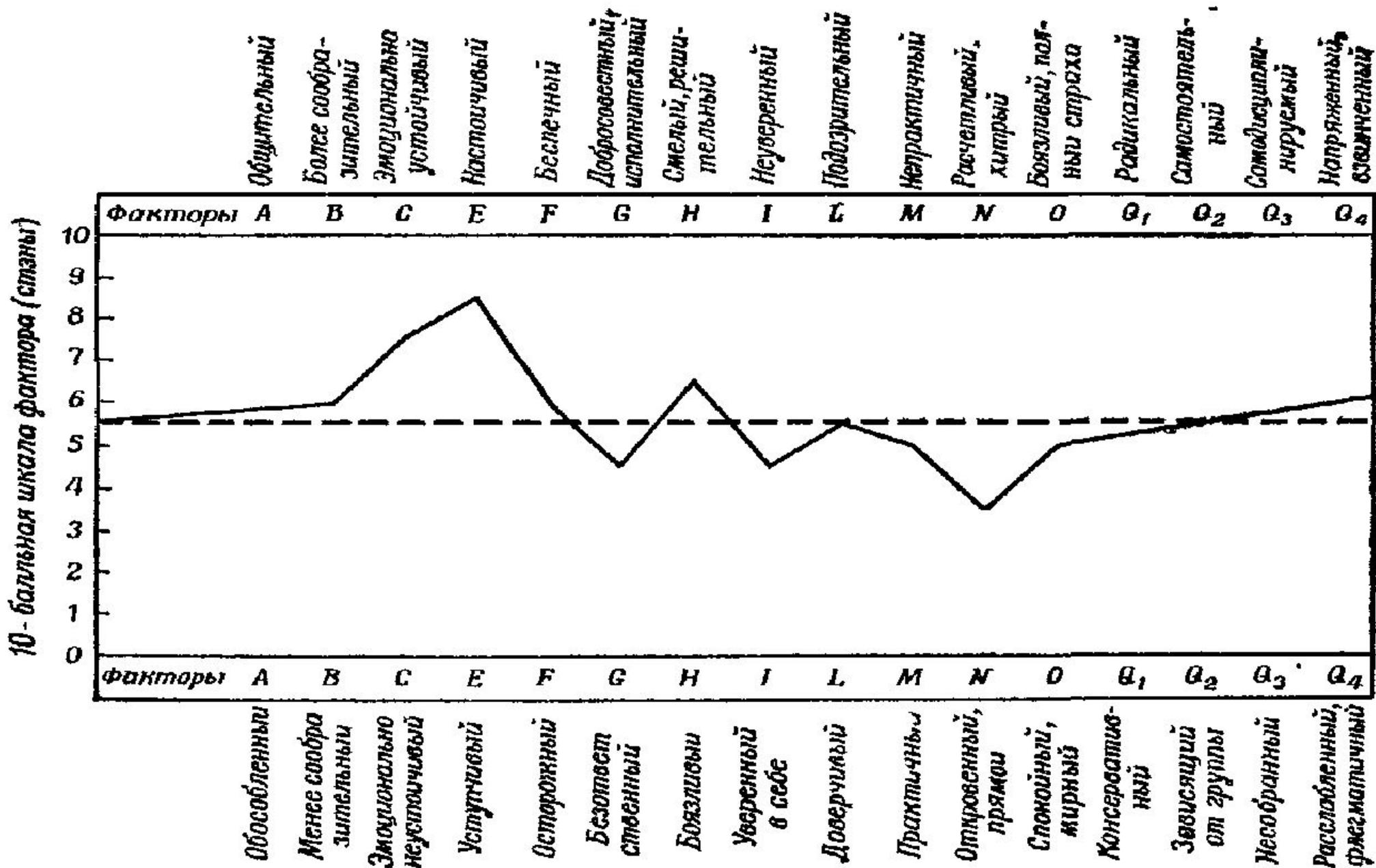


Рис 5. Психометрический профиль олимпийцев по данным факторного анализа личности

Глубокое знание психофизиологических особенностей спортсменов высокого класса связано с изучением высшей нервной деятельности (ВНД), которая в значительной степени определяет спортивное достижение.

**«Высоких результатов в любой сфере деятельности, можно достичь путем настойчивости, упорства. Но для людей с различными типологическими особенностями нервной системы это будут различные пути».**

На современном уровне спортивного мастерства среди высококвалифицированных, спортсменов побеждает тот, кто обладает не только высокой тренированностью, но еще и соответствующими свойствами и типом ВНД.

Спорт не оказывает существенного влияния на прирожденные свойства нервной системы, каковыми являются типологические особенности ВНД.

Было отмечено, что высокая подвижность нервных процессов и преобладание возбуждения над торможением выгодны для специализирующихся в беге на короткие дистанции. Наоборот, на длинных дистанциях выгодны уравновешенность, меньшая подвижность нервной системы. Особенно важен вывод исследователей о том, что спортивный успех обусловлен типологическими особенностями ВНД.

Так, было найдено, что большое значение для спорта имеет сила нервной системы относительно процесса возбуждения. Она в известной степени детерминирует особенности индивидуального поведения в экстремальных ситуациях.

Хорошо известно, что некоторыми видами спорта определенные лица не могут заниматься, несмотря на то, что всячески пытаются это сделать. Например, чувство страха в опасных ситуациях—это следствие преобладания внешнего торможения над внутренним. Если к тому же у субъекта слабый тип нервной системы, то он вряд ли сможет стать хорошим парашютистом, мотогонщиком и т.п. Если же внутреннее торможение преобладает над внешним, человек более способен переносить мышечные нагрузки статического характера.

Подвижность и уравновешенность нервной системы также важны для спорта, однако не в такой мере, как ее сила. Для видов спорта с быстрой сменой ситуаций (фехтование, спортивные игры) или положения тела (акробатика) подвижность нервной системы имеет большое значение. Сильная нервная система нужна лыжникам-гонщикам, легкоатлетам-стайерам, марафонцам. Большинство методик по изучению типа ВНД, к сожалению, технически сложны, трудно сравнимы и основаны на изучении разных анализаторов.

Поэтому порой встречается несоответствие взглядов на роль основных свойств нервной системы в спортивном достижении. Таким образом, типологические особенности нервной системы могут играть существенную роль в достижении высоких спортивных результатов, но не следует абсолютизировать это положение. И. П. Павлов писал:

**«..тепличная обстановка при воспитании может привести к тому, что человек с сильной нервной системой на всю жизнь останется жалким трусом».**

## **КОМПЛЕКСНОСТЬ МОДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА**

Спортивный отбор и ориентация должны проводиться на основании учета особенностей строения и функций различных систем организма человека, и прежде всего имеющих консервативный, наследственный характер. Однако в настоящее время в силу недостаточной разработанности вопросов наследственной обусловленности различных характеристик человека в практике используются главным образом так называемые модельные характеристики представителей различных видов спорта. Они составлены на основе данных, полученных при изучении особенностей различных систем организма спортсменов высокого класса, и на предположении, что имеющаяся у них наследственная предрасположенность к данному виду спорта должна проявиться в различных медико-биологических показателях.

В настоящее время больше внимания уделяется проблемам отбора, чем ориентации. Это связано с меньшей разработанностью медико-биологических основ спортивной ориентации, так как именно в этом разделе особенно важны данные генетических исследований. Определенную роль играют также экономические и социальные условия: чем выше квалификация спортсмена, тем дороже становится его подготовка (индивидуальный тренер, врач, массажист, дорогой инвентарь, длительные сборы и т. д.); выступление спортсмена экстракласса более социально значимо не только для него самого, но и для спортивного общества, а нередко и страны, честь которой он защищает.

Большая приспособленность модельных характеристик для практики отбора объясняется также тем, что они, как правило, получены при изучении спортсменов высокого класса, данные которых не всегда применимы для других атлетов. Определенные ограничения на использование таких моделей накладывает тот факт, что в различные периоды становления спортсмена требования, предъявляемые к тем или иным системам организма, существенно различаются, как и влияние их на спортивный результат.

Так, во многих видах спорта наибольших успехов на начальном этапе подготовки достигают юноши с высоким физическим развитием.

После этапа специализированной тренировки, например, в видах спорта, требующих проявления выносливости, большое значение приобретают физиологические характеристики.

На уровне высшего спортивного мастерства возрастает важность психических особенностей атлетов.

В связи с такой динамикой ведущих факторов, определяющих спортивный результат, основываться при отборе и ориентации только на результатах юного спортсмена явно недостаточно. При переходе его во взрослую группу высокие достижения совершенно не обязательны.

Поэтому при отборе и ориентации должны использоваться в основном те признаки, которые оказывают существенное влияние на достижения спортсменов на уровне высшего мастерства. Конечно, это не исключает создания модельных характеристик для возрастных групп.

При проведении отбора (и соответственно при создании модельных характеристик спортсменов) нередко считают, что он должен быть направлен не столько на вид спорта, сколько на характер деятельности. Последний может существенно различаться (например, у защитников и нападающих во многих игровых видах спорта).

Как показывают отдельные исследования, спортсмены различного амплуа в одном и том же виде спорта отличаются друг от друга как морфологически, так и функционально и психологически. Более того, вполне обоснованно можно предположить существование определенных различий между спортсменами даже внутри очень узкой специализации (например, между прыгунами в высоту, использующими традиционные способы прыжка и способ «фосбери-флоп»).

Здесь необходимо остановиться на таком сложнейшем вопросе, как **индивидуальный стиль деятельности**. Как показано некоторыми исследованиями, одного и того же высокого результата спортсмены могут достигнуть различными путями, иногда совершенно противоположными, которые, однако, объединяет то, что тренировка проводится в соответствии с индивидуально-типологическими особенностями спортсменов (например, морфологическими или психическими), с учетом основных свойств их нервной системы.

Это дает основание предположить, что отбор и ориентация являются в определенной степени вынужденными мероприятиями, во многом обусловленными отсутствием в настоящее время индивидуализации подготовки спортсмена вообще и его тренировки в частности.

Обычно спортсмена подбирают под режим тренировки, соответствующий опыту тренера. Если атлет не справляется с предлагаемыми физическими и психическими нагрузками, то он отсеивается (и нередко с нарушениями в состоянии здоровья).

**В связи с этим, вероятно, более правильным был бы отбор к вариантам тренировочных нагрузок.**

В настоящее время отбор проводится по данным изучения какой-то одной системы организма спортсмена, послужившей критерием для создания модельной характеристики. В видах спорта, требующих проявления выносливости, таким критерием является кардиореспираторная система, в силовых видах—уровень атлетичности телосложения. Нередко характер модели, объем входящих в нее признаков определяются наличием врачей той или иной специализации и соответствующим набором аппаратуры.

Адекватная потребностям практики модельная характеристика должна быть комплексной, охватывающей различные системы организма человека. С медико-биологических позиций, она должна включать в себя **морфологические, функциональные, психические и иммунологические** особенности спортсменов. Каждый из этих факторов оказывает существенное влияние на спортивные достижения атлетов. Правда, пластичность организма позволяет компенсаторным механизмам несколько сгладить отсутствие одного из них, но это дается очень дорогой ценой. Уровень развития факторов компенсации должен значительно превышать средний их уровень, который обычно достаточен при нормальном соотношении важнейших характеристик.

Некоторые особенности спортсменов, являющиеся важнейшими для данного вида спорта, вообще не могут быть компенсированы. Например, отсутствие определенной массивности тела у метателя молота или ядра вряд ли может быть эффективно заменено какими-то функциональными или психическими факторами.

К сожалению, такой комплексный подход часто декларируется, но редко осуществляется. При создании модельных характеристик обычно ограничиваются функциональной и морфологической системами. Работы, охватывающие три и более систем, практически единичны, в одной из них посвященной изучению особенностей лыжников-гонщиков высокого класса, предложена модельная характеристика, включающая в себя их функциональные, морфологические и психические особенности.

Лыжники высокого класса должны обладать высокой аэробной производительностью, особенно относительной, увеличенными размерами сердца, но адекватными морфологическому статусу. Для них характерны: длина тела выше средней, значительный обхват груди, малое содержание жировой ткани в составе тела и умеренный уровень развития энергетически активной мышечной ткани, а также метроморфные или относительно лептоморфные особенности телосложения. Типичны интровертированные черты личности, умеренно повышенный уровень тревожности, высокий уровень мотивации при большей ее целенаправленности, хорошо развитое «чувство времени». Данный комплекс функциональных, морфологических и психических особенностей спортсменов создает известные предпосылки для высоких достижений в лыжном спорте.

Многомерный анализ позволяет решить такие задачи, важные для создания модельных характеристик, как выделение из совокупности различных показателей признаков, наиболее тесно связанных друг с другом (фактор, синдром), определяющих те или иные особенности спортсменов. Так, **выносливость** определяется совокупностью следующих признаков:

**высокой аэробной производительностью, низким содержанием жирового компонента состава тела, относительной удлиненностью телосложения, интроверсией, т. е. эти признаки создают условия для успешных занятий видами спорта, требующими проявления выносливости.**

Однако данная совокупность признаков больше соответствует тренировочному режиму работы. Для соревновательной деятельности требуется, как правило, дополнительная группа признаков, относящихся в основном к психическим особенностям спортсменов: **эмоциональная стабильность, невысокий уровень тревожности, достаточно высокий уровень мотивации.** Высокие спортивные результаты могут быть достигнуты при оптимальном соотношении этих двух групп показателей.

Многомерный статистический подход позволяет выявить компенсаторные факторы и оценить степень их эффективности, что также необходимо учитывать при создании модельных характеристик спортсменов. Например, лыжники-гонщики с меньшей длиной тела, чем типичная для современных спортсменов, отличаются большей атлетичностью телосложения.

Учитывая связь массы мускульной ткани (мезоморфии) с силой, можно предположить, что компенсация здесь происходит по пути большего использования данного физического качества при передвижении на лыжах. Об этом говорят и средние по величине показатели аэробной производительности. Однако у таких спортсменов чаще выявлялись признаки перенапряжения сердца, что еще раз подтверждает тезис о меньшей эффективности компенсаторных механизмов по сравнению с оптимальным развитием ведущих для данного вида спорта физических качеств.

Другим примером может служить высокий уровень физической работоспособности у спортсменов, отличающихся тревожностью, который компенсирует их эмоциональную неустойчивость. Но этот компенсаторный фактор оказывается недостаточным для достижения хорошего результата в ответственных соревнованиях.

## **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ОТБОРА ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НАСЛЕДУЕМОСТИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ, ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИХ И ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ЧЕЛОВЕКА**

Генетический анализ антропометрических характеристик человека с целью установления влияния на них наследственных и средовых факторов проводился многими исследователями. В результате была выявлена бесспорная генетическая детерминация многих антропометрических показателей. На основании исследований была выявлена четкая генетическая обусловленность и массы тела (правда, в меньшей степени, чем длины). Известно, что с увеличением степени родства генетическая зависимость длины и массы тела повышается. Это доказывает значительную детерминированность этих показателей индивидуальным генотипом.

Дети высоких родителей обычно выше их. Дети родителей, значительно отличающихся по росту друг от друга, обычно выше, чем дети родителей с одинаковым ростом. Дети высокой матери и низкого отца выше, чем дети высокого отца и низкой матери. Корреляция по росту между матерью и ребенком большая, чем между ребенком и отцом. Роль генотипа все время возрастает от новорожденности к младшему, а затем к старшему дошкольному возрасту и школьному. В период полового созревания влияние генотипа на морфологическое развитие организма ослабевает, что объясняется эндокринными изменениями. После пубертатного периода роль генетических факторов снова возрастает. Таким образом, периодами низкой наследственной обусловленности морфологических признаков следует считать внутриутробный период и период полового созревания.

Степень влияния генотипа на признак можно определить, лишь помещая субъекта со стандартным генотипом в разные условия внешней среды, но подобный эксперимент по отношению к человеку невозможен, поэтому кроме лонгитудинального метода используют еще генеалогический (семейный), близнецовый методы, метод маркеров, эксперименты на животных и т. п.

Можно утверждать, что наибольшее влияние генетических факторов испытывают продольные размеры тела, меньшее — широтные размеры и еще меньшее — объемные размеры, т.е. обхват тела. В таблице представлены суммарные данные степени наследования некоторых морфологических признаков у человека. Здесь приводится лишь приблизительная доля влияния наследственности на развитие признака, выраженная в процентах и расположенная в порядке убывания.

Если морфометрические особенности человека в генетическом аспекте изучаются довольно широко, то этого нельзя сказать относительно физиологических признаков.

Генетическая детерминированность физиологических особенностей человека изучалась в плане изменчивости лишь основных свойств нервной системы, нейрофизиологических реакций, биоэлектрической активности мозга, двигательных реакций

**Наследуемость некоторых морфометрических признаков у человека  
(суммарные данные ряда исследований)**

<b>Наследуемость (%)</b>	<b>Морфометрический признак</b>
85-90	Длина тела, верхних и нижних конечностей
80—85	Длина туловища, плеча и предплечья, бедра и голени
70—80	Масса тела, ширина таза и бедер, плечевой кости и колена
60—70	Ширина плеч, голени и запястья
60 и менее	Обхват запястья, лодыжки, бедра и голени, плеча и предплечья, шеи, талии и ягодиц

В результате многолетних динамических наблюдений за развитием детей и подростков, «поперечных» исследований возрастной динамики развития детей, генеалогических исследований отдельных семей, а также близнецовых исследований установлено, что наиболее консервативны в онтогенезе у детей морфологические показатели. Среди них следует прежде всего назвать продольные размеры тела (длину тела, относительную длину верхних и нижних конечностей, туловища, плеча, предплечья, бедра, голени). Огромное число исследований с очевидностью доказывает возможность предсказания роста человека в очень ранние годы. Усредненный коэффициент корреляции между средней длиной тела родителей и длиной тела их детей по данным лонгитудинальных исследований многих авторов отражает рис. 7.

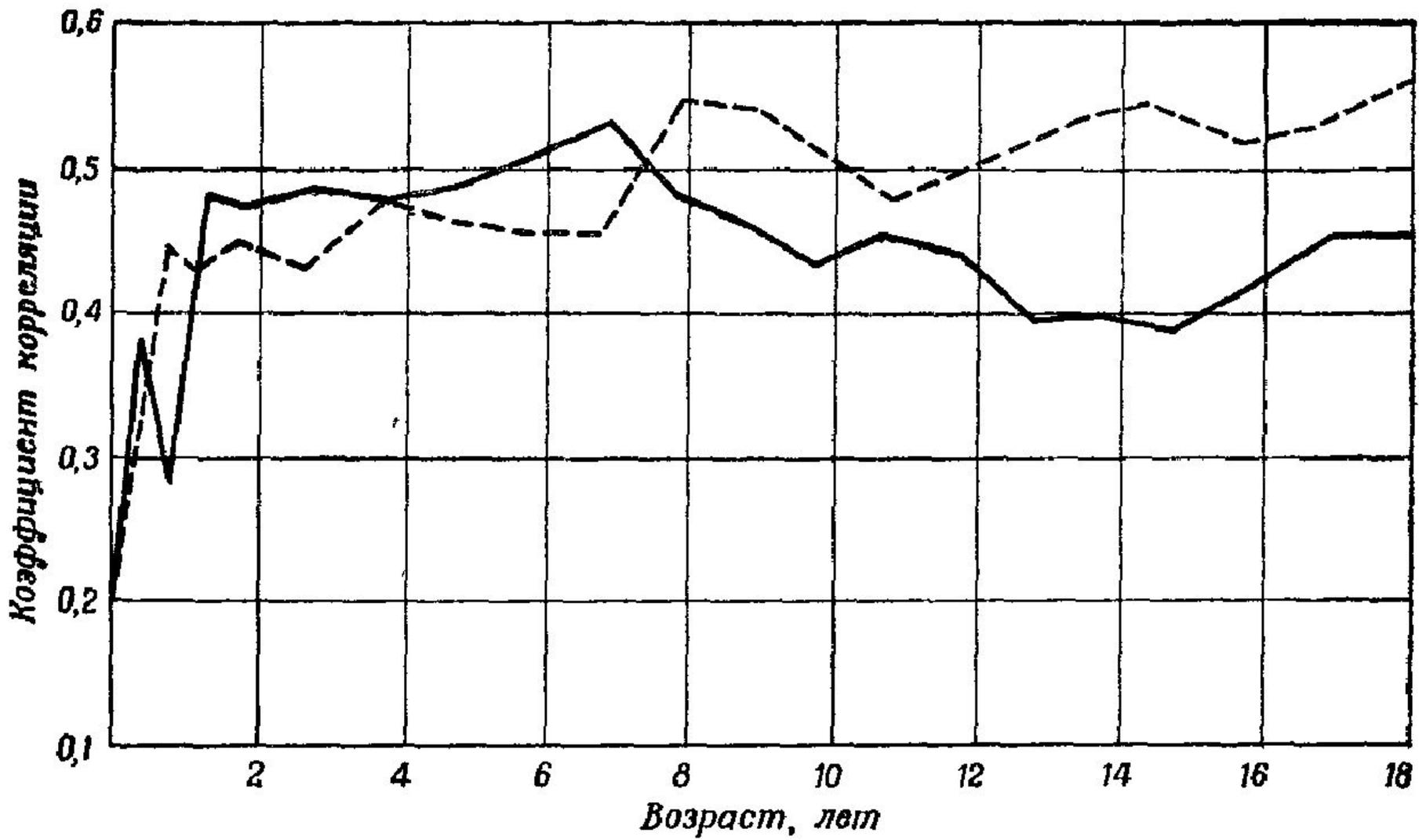


Рис. 7. Усредненный коэффициент корреляции между средней длиной тела родителей и длиной тела их детей в возрасте, от 0 до 18 лет по данным лонгитудинальных исследований 25000 детей:  
 — мальчики, - - - - - девочки

Кроме продольных размеров тела относительно консервативна масса тела. В определенной мере наследуется так называемая активная масса тела (АМТ), т.е. масса тела, лишенная жировой ткани. Поэтому иначе ее называют безжировой массой тела.

Поскольку АМТ хорошо коррелирует с большинством показателей спортивной работоспособности, этот показатель можно рассматривать как один из критериев ее оценки.

Хотя факторы питания и тренировки оказывают определенное влияние на величину АМТ, генетическая детерминированность этого показателя позволяет рекомендовать его в качестве одного из критериев спортивной ориентации и отбора.

АМТ можно определить самыми разными способами, один из которых — измерение кожно-жировых складок. Однако следует отметить, что жиросотложение в разных участках юла испытывает разное влияние генотипа. Поэтому, измеряя кожно-жировые складки только в одном участке тела, можно не получить надежных критериев перспективности спортсмена по данным его АМТ.

Уже давно замечено, что бегуны различаются по времени энергообеспечения своей мышечной работы: одни способны за очень короткий период времени произвести огромное количество энергии (бегуны на короткие дистанции), другие могут произвести также большое количество энергии, но за длительный период времени (бегуны на длинные дистанции). При микроскопическом анализе мышц спортсменов высокого класса было обнаружено, что спринтеры отличаются от стайеров количеством так называемых быстрых и медленных волокон. У спринтеров 80—85% «быстрых» и 20—15% «медленных» волокон, а у стайеров—85—90% «медленных» и 10—15% «быстрых». Доказано, что спортсмен, обладающий преимущественно «медленными» волокнами, не может достичь значительных результатов в спринте. Состав волокон скелетных мышц детерминирован наследственностью, т.е. процент «быстрых» и «медленных» волокон не меняется при тренинге. Следовательно, зная состав мышц начинающего спортсмена, можно ориентировать его на «быстрые» или «медленные» виды спорта. Перспектива отбора талантливых спортсменов по этому признаку весьма заманчива. Но методика определения «быстрых» и «медленных» волокон весьма трудоемка. Поэтому в настоящее время она и малодоступна для широкого практического применения.

## **ВОЗРАСТНЫЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ОТБОРА ЗНАЧЕНИЕ РАННЕЙ СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И ОПТИМАЛЬНОГО ВОЗРАСТА ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА**

Относительно начала занятий в том или ином виде спорта существуют самые противоречивые мнения. С одной стороны, наблюдается явное «омоложение» отдельных видов спорта. Нередко юноши и девушки показывают результаты, превышающие мировые рекорды. С другой стороны, значительно возросло число «старых» спортсменов, активно участвующих в крупных соревнованиях.

Спортивные успехи в детском и юношеском возрасте не всегда залог высоких достижений в зрелые годы. Нередко молодые спортивные «вундеркинды» ничем не блистают в последующие годы. По мнению спе, существует некая константа начала специализации, стажа тренировок и возрастных зон максимальных достижений в разных видах спорта.

Нужна ли вообще ранняя спортивная специализация? Специалисты разделились во взглядах. Одни считают, что для достижения высоких результатов подростки должны специализироваться так же, как взрослые; другие полагают, что нужно не спешить специализироваться в конкретном виде спорта, а пораньше прививать специальные навыки; третьи отрицают необходимость ранней спортивной специализации. Но почти все сходятся в одном: в необходимости максимальных тренировочных нагрузок. Вопрос лишь в том, когда и какими темпами их повышать.

Специалисты предлагает разделить процесс ориентации и отбора на три этапа:

**предварительный отбор** — определение исходного уровня развития физических качеств, начальная специализация в избранном виде спорта,

**квалификационный отбор** — определение способностей спортсмена достичь высокого спортивного мастерства.

**Предварительный отбор**—это этап, важность которого заключается в том, чтобы, с одной стороны, правильно ориентировать на спортивные занятия каждого подростка, учитывая его индивидуальные особенности, а с другой — не упустить из виду одаренных детей, привить им интерес к спорту. На этом этапе нужно организовать занятия для возможно большего количества детей и подростков, так как,

**во-первых**, заниматься физической культурой и спортом нужно всем детям (движения для детей—необходимое условие правильного развития);

**во-вторых**, недостаточно высокий уровень развития физических качеств ребенка — это еще не препятствие для спортивных занятий, надо только искать вид деятельности, для которой у него имеются природные задатки;

**в-третьих**, именно среди массы детей и подростков легче найти олимпийские резервы.

На каждом этапе отбора необходимо учитывать свойства нервной системы подростка и особенности его личности; нужно пытаться понять уровень притязаний подростка и мотивы занятий спортом; надо искать индивидуальный подход в обучении и учитывать успешность этого процесса.

Ранний школьный возраст—это решающая стадия развития ребенка. Именно поэтому спорт в этом возрасте имеет особое значение для дальнейшего гармоничного развития ребенка. Хорошая выносливость (и следовательно, хорошие показатели МПК) в определенной мере гарантирует развитие всей его моторики.

И все же не следует увлекаться развитием выносливости у детей раннего возраста. Дело в том, что объемы тренировочных нагрузок за последние 30 лет увеличились в 10 и даже более раз! В плавании, например, перспективный молодой спортсмен должен тренироваться не менее 6 часов в день, проплывая в среднем около 25 км. Для него должен быть изменен полностью обычный режим и распорядок труда и отдыха. Но ведь большие нагрузки в молодом возрасте не только опасны для здоровья, они могут отбить охоту тренироваться вообще! Совсем нередко талантливые спортсмены бросают спорт, не исчерпав своих возможностей. Поэтому не следует чрезмерно нагружать юного спортсмена, нужно просто заниматься с ним техникой плавания. Даже если у него замечены неординарные способности, начинать специализацию не рекомендуют раньше 13 лет.

Для правильной периодизации процесса ориентации и отбора в спорте весьма важен учет объема тренировочных нагрузок в том или ином возрасте.

Среди тренеров распространено мнение, что никогда нельзя быть тренированными настолько, насколько желательно. Этот тезис не всегда оправдан, так как не учитывает, что существуют генетические факторы роста спортивных достижений. Ведь отношение тренировка — результат не имеет линейной зависимости. И выдающиеся спортсмены стали таковыми не только благодаря правильной, своевременной и упорной тренировке, а еще и потому, что обладали определенным диапазоном тренируемости, детерминированным индивидуальным генотипом. Для практики спортивной ориентации и отбора можно было бы рекомендовать следующие положения.

Развитие двигательных способностей человека в определенной мере лимитировано индивидуальным генотипом. Прямой зависимости между объемом тренировок и уровнем достигнутого результата нет. Дальнейшее повышение объема нагрузок с целью повышения спортивных результатов, по-видимому, будет приносить все меньше успехов. Для каждого спортсмена в каждом виде спорта нужны оптимальные нагрузки, именно поэтому секрет оптимального тренинга всегда индивидуален.

# **ПЕРИОДИЗАЦИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ**

Одно из основных условий высокой эффективности системы подготовки юных спортсменов заключается в строгом учете возрастных и индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, характерных для отдельных этапов развития ребенка.

Подобный подход позволяет правильно решать вопросы спортивного отбора и ориентации, выбора средств и методов тренировки, нормирования тренировочных и соревновательных нагрузок, прогнозирования возможных достижений.

Вопросы формирования детского организма уже давно являются объектом изучения многих исследователей. Все отечественные ученые подчеркивали, что ребенок— не взрослый в миниатюре. Организм ребенка обладает своеобразными анатомо-физиологическими особенностями, предотвращающими определенные возрастные изменения в течение всего периода детства. Чем младше ребенок, тем своеобразнее его организм, тем в большей степени он отличается от взрослого.

Развитие организма ребенка, возрастное становление морфологических признаков, функциональных параметров и двигательных функций происходит неравномерно, волнообразно. Периоды усиленного роста, сочетающиеся со значительной активизацией энергетических и обменных процессов, сменяются периодами замедленного роста, сопровождающимися наибольшим накоплением массы тела и преобладанием процессов дифференцировки. Такая неравномерность развития обусловлена генетической программой и средовыми факторами (климато-географическими особенностями, социально-экономическими условиями жизни, постановкой физического воспитания и т. д.). Влияние генетических и средовых факторов неодинаково в процессе роста и формирования ребенка. Наиболее выражено влияние средовых факторов после рождения, особенно в так называемые узловые периоды индивидуального развития, и прежде всего в грудном и подростковом возрасте.

Для выделения отдельных этапов индивидуального развития и хронологических границ возрастных периодов обычно используются биологические и социальные критерии.

Наиболее распространенной считается следующая возрастная периодизация, которая базируется на характерной для каждого периода совокупности возрастных анатомо-физиологических признаков и учитывает «узловые» годы, когда меняются темпы роста и развития детского организма:

до 1 года—грудной возраст,

1—3 года—раннее детство,

4—7 лет—период первого детства,

8—11 лет (девочки) и 8—12 лет (мальчики)—период второго детства,

12—15 лет (девочки) и 13—16 лет (мальчики) —подростковый возраст, 16—20 лет (девушки)

и 17—21 год (юноши)—юношеский возраст.

В педагогической и спортивной практике принята несколько иная возрастная периодизация: до 3 лет включительно—преддошкольный возраст, 4—6 лет—до-школьный возраст, 7—10 лет—младший школьный возраст, 11—14 лет—средний, с 15 лет—старший.

Поскольку каждому возрастному периоду соответствуют определенные особенности в строении и функциях отдельных органов и систем, в реактивности организма и эмоционально-психическом развитии личности, их необходимо учитывать при спортивном отборе и ориентации, планировании тренировочного процесса, выборе средств и методов тренировки, прогнозе спортивных результатов. При этом не следует забывать, что паспортный возраст ребенка нередко не совпадает с уровнем его биологического развития. Особенно часто такое несовпадение встречается в последние годы в связи с явлениями акселерации.

## **Преддошкольный возраст.**

Преддошкольный возраст характеризуется бурно протекающими процессами роста и развития ребенка. Интенсивно увеличиваются морфологические показатели: длина и масса тела, обхват грудной клетки. Изменяются пропорции тела, относительно уменьшаются размеры головы.

В этом возрасте происходит интенсивный рост и формирование опорно-двигательного аппарата. Идет энергичный процесс перестройки костной ткани, существенно изменяется структура костного вещества, что связано прежде всего с началом хождения. Так, у детей 2—3 лет грубоволокнистая, сетчатая структура замещается более рационально сформированной пластинчатой структурой.

Известно, что позвоночный столб новорожденного почти не имеет изгибов. Они образуются в связи с развитием двигательных функций. К 3—4 годам уже появляются выраженные изгибы, однако они еще недостаточно фиксированы.

## **Дошкольный возраст.**

У детей этого возраста все размеры тела увеличиваются относительно равномерно. Годичный прирост длины тела составляет 5—6 см, массы тела —около 2 кг. Отчетливо меняются пропорции тела. К 6 годам высота головы составляет лишь  $\frac{1}{6}$  длины тела. Но к концу этого периода начинается ускорение роста—прирост составляет 7—8 и даже 10 см ежегодно; происходит так называемое первое вытягивание.

В связи с развитием и совершенствованием двигательной функции интенсивно формируется опорно-двигательный аппарат. В хрящевой ткани эпифизов трубчатых костей и позвоночного столба происходят процессы окостенения, однако они еще далеко не завершены. В начале этого периода окостенение костей запястья также находится в ранней стадии, но к концу периода ядра окостенения появляются почти во всех костях запястья.

Соотношения размеров грудной клетки меняются: поперечный диаметр преобладает над переднезадним. Обхват грудной клетки на четвертом году увеличивается незначительно, но к концу дошкольного периода увеличение становится отчетливым—на 2—2,5 см ежегодно. В 5—6 лет начинается смена молочных зубов постоянными.

## **Младший школьный возраст.**

Второе детство 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 12 лет увеличивается интенсивнее, чем масса тела. Изменяются пропорции тела: заметно увеличивается длина ног, уменьшаются грудной показатель (отношение обхвата грудной клетки к длине тела) и индекс Эрисмана (разность между обхватом грудной клетки и половиной длины тела), т.е. происходит как бы вытягивание тела. Четкой разницы между мальчиками и девочками в длине и массе тела, в пропорциях частей тела не отмечается. Сила же мышц кисти у девочек 7—8 лет меньше, чем у мальчиков, примерно на 5 кг, а в 11—12 лет уже на 10 кг. Кроме того, до 11—12 лет обхват грудной клетки у девочек меньше на 1, 2 см, а ЖЕЛ—на 100—200 см<sup>3</sup>, чем у мальчиков. Поэтому нагрузки в циклических и силовых упражнениях для девочек должны быть несколько меньше.

## **Средний школьный возраст.**

Подростковый возраст характеризуется максимальным темпом роста всего организма и отдельных его частей, усилением окислительных процессов, нарастанием функциональных резервов организма, активизацией ассимиляторных процессов, резко выраженными эндокринными сдвигами, усилением процессов морфологической и функциональной дифференцировки головного мозга и внутренних органов. В подростковом возрасте происходит процесс полового созревания. Отмечаются интенсивный рост и увеличение всех размеров тела—второе «вытягивание». Физическое развитие детей среднего школьного возраста имеет существенные отличия.

Максимальный темп роста у мальчиков отмечается в 13—14 лет (длина тела увеличивается за год на 7—9 см), а у девочек—в 11—12 лет (длина тела увеличивается за год на 7—8 см). Поскольку период ускоренного роста у девочек начинается раньше, чем у мальчиков, в возрасте с 11 до 13 лет девочки имеют большие размеры тела. После 14—15 лет рост девочек замедляется и мальчики снова начинают их опережать.

**Старший школьный возраст.** В старшем школьном возрасте рост и развитие организма продолжают, отличаясь от предшествующих периодов новыми особенностями. В то время как у подростков рост тела в длину преобладает над ростом в ширину, у старших школьников рост тела в длину замедляется (а у многих вообще заканчивается) и явно преобладает рост в ширину. Кости становятся более толстыми и прочными, но процесс окостенения их еще не прекращается. К 17—18 годам практически завершается не только рост, но и окостенение длинных костей. В 15—16 лет начинается окостенение верхних и нижних поверхностей позвонков, грудины и срастание ее с ребрами. Позвоночный столб становится более прочным, а грудная клетка продолжает усиленно развиваться; в эти годы они уже менее подвержены деформации и способны выдерживать даже значительные нагрузки. К 17—18 годам заканчивается процесс срастания тазовых костей, но полное их окостенение происходит лишь к 20—25 годам. Завершается окостенение костей стопы и кисти. Более четкими становятся половые различия в размерах, пропорциях тела, функциональных характеристиках и общей работоспособности организма юношей и девушек. Эти различия постепенно увеличиваются и к концу периода достигают своего максимума. Девушки старшей возрастной группы отстают от юношей в длине тела на 10—12 см, а в массе тела на 5—8 кг.

## АКСЕЛЕРАЦИЯ И СПОРТ

Обсуждая вопросы ориентации и спортивного отбора, в настоящее время никак нельзя обойти явления ускоренного физического развития современных детей. Ускорение роста отмечается уже на уровне эмбрионального развития. Поэтому для последних десятилетий характерна тенденция к увеличению росто-весовых показателей новорожденных. Многочисленные данные свидетельствуют об акселерации детей в грудном возрасте. Если в довоенные годы удвоение веса происходило в 5—6 месяцев, то теперь оно происходит между 4 и 4,5 месяца, перекрест окружностей головы и груди — между 2—3 месяцами вместо конца 5-го месяца. У детей дошкольного возраста увеличение длины и массы тела выражено еще сильнее. За последние четыре десятилетия в больших городах нашей страны у детей 5—7-летнего возраста длина тела увеличивалась в среднем на 1,7 см, а масса на 0,7 кг каждые 10 лет. Особенно высокий темп акселерации роста наблюдается у детей школьного возраста. Так, за последние 40 лет у школьников 13—15 лет каждые 10 лет длина тела увеличивалась на 2,7 см, а масса на 2,3 кг. В последние годы акселерация соматометрических показателей продолжается. Само по себе увеличение размеров тела не может свидетельствовать об акселерации возрастного развития. О ней говорит ускорение процессов возрастной дифференцировки (прорезывание зубов, окостенение скелета и половое созревание)

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ И КАЛЕНДАРНЫЙ ВОЗРАСТ

Известно, что на занятиях по физической культуре и спорту учащиеся группируются прежде всего в зависимости от календарного возраста. Понятие «календарный возраст» (хронологический) отражает время, прошедшее с момента рождения индивидуума до определенного периода в его жизни. При распределении учащихся на возрастные группы к определенной группе «п лет» относят детей, которым в данный момент исполнилось  $p \text{ лет} \pm 6 \text{ месяцев}$ . Например, к группе 10-летних относят детей в возрасте от 9 лет 6 месяцев до 10 лет 5 месяцев 29 дней.

Однако такое разделение на группы является нередко нецелесообразным. Дело в том, что дети, и особенно подростки, одного календарного возраста различаются значительными индивидуальными особенностями в темпах роста и развития организма, т. е. характеризуются разной степенью биологического созревания, или разным биологическим возрастом. Особенно увеличился диапазон таких индивидуальных различий в связи с акселерацией.

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 начального онтогенеза.

Поскольку между отдельными параметрами биологической зрелости существует довольно тесная связь, в практической работе для определения биологического возраста проще и вполне достаточно использовать так называемые зубную и половую формулы. Зубная формула, учитывая порядок, сроки прорезывания и смены зубов, является объективным индикатором биологического возраста детей от 6 до 13 лет. Эти показатели определяют визуально и сравнивают со стандартами.

Для оценки биологического возраста в период полового созревания обычно учитывается развитие первичных и вторичных половых признаков. В нашей стране с этой целью используется, как правило, схема, основанная на определении стадий развития волос в подмышечной впадине (*Ax*) и на лобке (*P*), молочных желез (*Ma*) и возраста наступления первой менструации (*Me*).

Оценка производится следующим образом:

1. **Оволосение подмышечной впадины:** *Ax0*—отсутствие волос; *Ax1* — единичные короткие волосы на небольшом участке подмышечной впадины; *Ax2* ~ хорошо выраженный волосяной покров, волосы более длинные, но не занимают еще всей подмышечной впадины; *Ax3*— волосы длинные густые, вьющиеся, занимающие всю поверхность подмышечной впадины.

2. **Оволосение лобка:** *P0* — отсутствие волос; *P1* — единичные короткие волосы на лобке; *P2* — хорошо выраженный волосяной покров, волосы более длинные, но еще не занимают всей поверхности лобка; *P3*—волосы длинные, густые, вьющиеся, в форме треугольника занимают всю поверхность лобка, переходя на бедра; *P4*— волосы занимают не только всю поверхность лобка, но и внутреннюю поверхность бедер, а также образуют волосяную дорожку по направлению к пупку.

3. **Молочная железа** (у девочек-подростков): *Ma1* — маленький, слабо пигментированный околососковый кружок, сосок едва возвышается; *Ma2*—околососковый кружок возвышается над кожей груди, образуя конус на ограниченном участке: *Ma3*—молочная железа имеет форму уплощенного полушария, околососковый кружок слабо пигментирован, начинающееся формирование соска; *Ma4*—зрелая, различная по величине и форме молочная железа с хорошо выраженной пигментацией околососкового кружка, сосок сформирован.

4 **Менструация:** *Me*—указывается отсутствие или возраст первой менструации в виде десятичной дроби, где целое число показывает годы, а цифры после запятой—месяцы.

Результаты обследования записываются в «половую формулу», в которой у основания символа отмечается стадия развития признака. Для подростков мужского пола эта формула— $Ax, P$ ; для подростков-девочек—  $Ax, P. Ma, Me$ .

Расхождение паспортного и биологического возрастов в наибольшей степени бывает выражено в пубертатном периоде, когда разница в скорости возрастного развития сверстников может достигать 4 лет и более, а в показателях физической подготовленности пятикратных значений. Однако и в препубертатном периоде разница в скорости возрастного развития может быть значительной. Расхождение паспортного и биологического возрастов ставит ряд серьезных вопросов, в частности о возможности снижения у многих детей возрастных сроков для начала занятий спортом, о необходимости учета индивидуальных морфофункциональных особенностей при регламентировании физических нагрузок, определении нормативов физической подготовленности, оценке функциональных возможностей и двигательных способностей с целью спортивной ориентации и отбора.

Так, если дозировать физическую нагрузку исходя из средних возможностей детей одного паспортного возраста, то **акселеранты** (ускорение) на данном этапе будут недополучать какой-то дозы нагрузки, соответствующей функциональным возможностям их организма, а для **ретардантов** (задержка), наоборот, эта нагрузка может оказаться превышающей уровень функциональной готовности их организма и поэтому недопустимой.

Спортивные перегрузки опасны также для детей с негармоничной акселерацией, у которых развитие и созревание какого-либо органа или системы отстает от роста соматометрических показателей (размеры тела). Например, у детей с гипозволютивным сердцем (маленькое сердце) спортивные тренировки, особенно в видах спорта «на выносливость», нередко вызывают перенапряжение сердца.

Здесь же таится возможность ошибок в спортивном отборе. Превосходство детей с ускоренным физическим и половым развитием над их сверстниками по ряду морфофункциональных параметров зачастую бывает временным, с возрастом нивелируемым. Но оно создает иллюзию их спортивной одаренности, особенно если выражается в основном в высокой физической подготовленности. Тренеры делают ставку на таких детей, усиленно тренируют их, а они после временных успехов останавливаются в спортивном росте, Отстававшие же поначалу сверстники обгоняют их

В детском возрасте отмечается определенная периодизация, волнообразность развития и двигательной функции. Речь идет о так называемых сенситивных периодах, учет которых необходим как для эффективного спортивного отбора, так и для рационального планирования многолетней подготовки юных спортсменов. Сенситивный период характеризуется повышенной чувствительностью к действию не только повреждающих факторов, но и оптимальных условий. Значение учета сенситивных периодов для установления оптимальных сроков обучения. Он обратил внимание на то, что факторы среды, оказывающие оптимальное воздействие на определенном этапе развития, в другие периоды могут быть нейтральными или даже действовать отрицательно.

Оптимальные периоды существуют и для развития и закрепления двигательных функций. Именно в эти периоды наиболее легко и прочно закрепляются определенные функции, умения и навыки. Если эти сроки пропущены, то навыки формируются с трудом, путем более длительных упражнений, и обладают малой прочностью. Поэтому существуют оптимальные сроки начала обучения балету, фигурному катанию на коньках, игре на некоторых музыкальных инструментах и пр.

Концепция о сенситивных, чувствительных периодах имеет большое значение для физической культуры, спорта и спортивной медицины, так как изучение границ морфологической готовности различных систем к определенной деятельности, зависимости развития той или иной системы от своевременности ее функционирования способствует достижению оптимальных результатов в формировании двигательных навыков, в реализации потенций вегетативных функций, в коррекции или компенсации отдельных отклонений, в формировании интеллектуальных способностей и организма в целом.

Применительно к физическому воспитанию детей проблема критических периодов развития поставлена сравнительно недавно. Оказалось, что наибольший эффект при целенаправленном развитии того или иного двигательного качества можно получить в периоды его наибольшего естественного прироста. Отсюда признается целесообразность педагогического совмещения во времени периодов наибольшего естественного роста показателей двигательных способностей с целенаправленным совершенствованием различных сторон аппарата движения ребенка в процессе физического воспитания и спорта.

Специальная тренировка, проводимая с помощью одних и тех же методов при одинаковой по объему и интенсивности нагрузке, но в разные периоды, дает совершенно различный педагогический эффект: более высокий в период естественного «взлета» того или иного физического качества.

Установленная хронология критических периодов развития двигательных качеств детей школьного возраста позволяет на научной основе подходить к решению задач физической подготовки школьников разного возраста и пола, помогает использовать возрастные особенности периодов индивидуального развития при определении оптимальных сроков для начала занятий тем или иным видом спорта и при планировании процесса многолетней тренировки юного спортсмена. Вместе с тем ранняя спортивная специализация и напряженные тренировки без учета анатомо-физиологических особенностей растущего организма и без точного знания границ и сущности сенситивных периодов чревата опасностью невозможности использования их для своевременного формирования определенного двигательного навыка, для наибольшей реализации потенциальных возможностей организма и двигательных способностей ребенка. Не исключено, что это может нарушить характер взаимодействия и взаимовлияния сенситивных периодов разных систем и привести к отклонению в состоянии здоровья и в процессах роста и созревания организма.

Знание и учет биологического возраста и границ сенситивных периодов развития двигательных функций значительно повышают эффективность системы отбора и спортивной ориентации юных спортсменов.

# **КРИТЕРИИ СПОРТИВНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ОТБОРА СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ВРАЧА И ТРЕНЕРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СПОРТИВНОЙ ПРИГОДНОСТИ ПОДРОСТКА**

Как уже говорилось, формирование любых способностей включает вероятностные, случайные и детерминированные составляющие. Если случайные характеристики развития способностей учесть невозможно, а вероятностные можно лишь предполагать, то детерминированные составляют основу прогнозирования. Комплекс детерминированных относительно стабильных характеристик—предиканты—должен отражать морфофункциональные особенности, физиологические показатели, физические качества, данные состояния анализаторов, индивидуальные особенности высшей нервной деятельности и личностные особенности ребенка.

Трудности состоят в том, что имеется еще недостаточно сведений о взаимосвязи между исходными и конечными (дефинитивными) показателями, т. е. между данными на начальном этапе специализации и данными спортивного совершенствования и мастерства. Именно поэтому поиски талантливых спортсменов ведутся чаще всего еще по интуиции, а не на основе определенных методик, хотя теперь уже совершенно ясно, что в вопросах отбора нужны четкие и твердые научные рекомендации.

Определение спортивной пригодности должно проводиться совместно тренером, педагогом, психологом и врачом. На первых этапах определяют пригодность не к отдельным видам, а к группам видов спорта. Не следует забывать, что определение спортивной пригодности— это не только проверка соответствия подростка специфике спортивной деятельности, но также поиск противопоказаний (антикритериев) и их оценка. В практике спортивного отбора поиск талантов проходит обычно в условиях соревнований. Спортивный результат, однако, не отличается стабильностью и поэтому недостаточно прогностичен.

Нередко спортсмен и тренер надеются получить от врача «рецепты» спортивного успеха. Тренеры хотят иногда иметь медико-биологические непогрешимые рекомендации для отбора будущих чемпионов. Таковых, конечно, у врача нет. Спортивные таланты очень редко могут быть замечены в процессе спортивно-медицинских обследований.

Обычно спортивный врач занимается определением состояния здоровья и тренированности подростка и не дает рекомендаций по поводу целесообразности занятий данным видом спорта. Между тем врач должен заниматься также определением пригодности спортсмена. Обе эти задачи диалектически связаны между собой.

Определение спортивной пригодности имеет свою специфику на разных уровнях отбора. Для школьного спорта достаточным является определение противопоказаний для тренировочных занятий. Текущая задача врача — предупреждение повреждений на занятиях, осуществление врачебного контроля и т. п. При отборе в ДЮСШ врач должен проверить соответствие физических качеств юного спортсмена специфике вида спорта, используя характерные для данного вида методы. В процессе совершенствования он должен наблюдать спортсмена, периодически контролируя это соответствие, чтобы вовремя изменить специализацию, если у спортсмена появляются более перспективные признаки пригодности к другому виду спорта.

Врач должен изучать спортивные интересы подростка, определять их сформированность, иметь представление не только о критериях спортивной непригодности, так называемых антикритериях, но также и о критериях спортивной перспективности, уметь оценить пригодность спортсмена по комплексу показателей — предикантам.

Спортивный врач может определять лишь предпосылки для успешных занятий спортом, но реальное развитие задатков возможно лишь при правильно организованном тренировочном процессе, благоприятных социальных и экономических факторах. Следует помнить, что только через тренировки раскрывается спортивный талант.

Итак, задачи врача при определении пригодности спортсмена многообразны, но все-таки среди них следует назвать основные: оценка стадии биологического развития и конституциональных особенностей подростка в отношении перспективы дальнейших изменений; оценка функционального развития и перспектив изменений в будущем.

Из всего сказанного совершенно очевидно, что определение спортивной пригодности врачом может осуществляться лишь в процессе совместной работы с тренером, учителем, родителями, а также в тесном контакте с другими медицинскими специалистами.

# МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ (МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ) КРИТЕРИИ СПОРТИВНОЙ ПРИГОДНОСТИ

В предыдущих разделах была сделана попытка ответить на два основных вопроса в связи с проблемой спортивной ориентации и отбора, а именно:

**кого отбирать для того или иного вида спорта и когда это делать?**

Теперь необходимо попытаться ответить на вопрос, как ориентировать и отбирать юных спортсменов?

В продолжение многих лет разные исследователи работали над тем, чтобы найти возможность предсказать в очень ранние годы длину тела человека, поскольку она в значительной степени наследуется. Наследуются и темпы роста тела в длину в разные периоды онтогенеза.

Зная окончательный теоретический рост ребенка, можно определить, соответствует ли его рост в настоящий момент ожидаемому в данном возрасте. Для этого нужно проверить соответствие имеющегося роста ожидаемому (в %). Ежегодное увеличение длины тела иллюстрирует рис. 10.

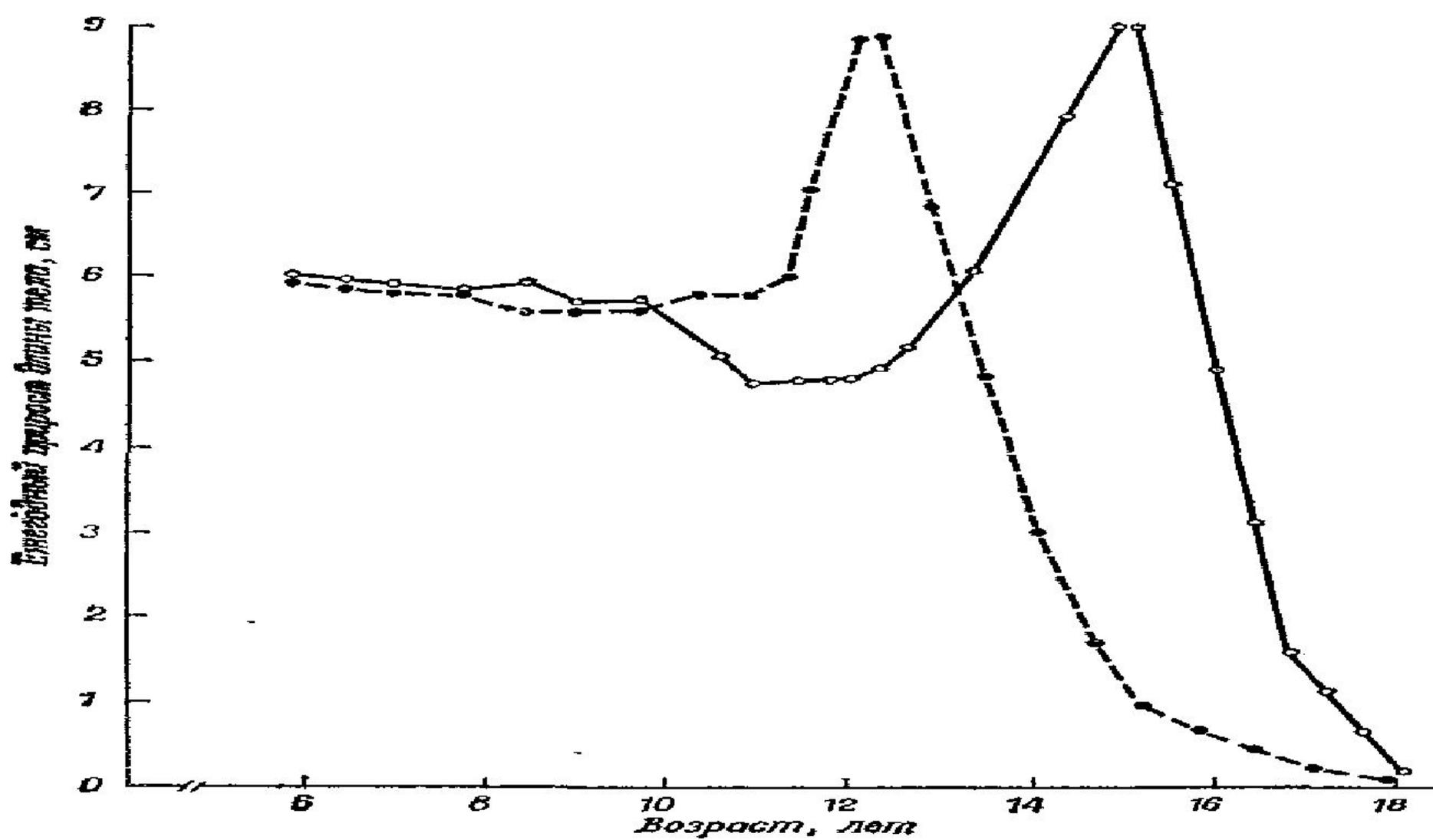


Рис. 10. Ежегодное увеличение длины тела у мальчиков (—) и девочек (—) 6—18 лет в зависимости от возраста



## Надежность поведения биологической системы –спортсмен в процессе спортивной деятельности

*Высокое достижение в спорте является функцией многих переменных. Если абстрагироваться от конкретизации, то необходимо заострить внимание на следующих моментах:*

1. Исходное состояние биологической системы (морфотипа) спортсмена характеризует биологическую надежность ее поведения в конкретных условиях спортивной деятельности.
2. Надежность поведения биологической системы спортсмена обусловлена его генетически детерминированными доминантными показателями, которыми являются:
  - Диапазон адаптационных возможностей (индивидуальная генетическая норма) реакции;
  - Соответствие (генетически детерминированных) показателей морфо-функционального статуса специфике спортивной деятельности.

***Высокий спортивный результат может быть достигнут в трех случаях:***

*1. при широком диапазоне адаптационных возможностей организма и соответствии генетически детерминированных показателей морфо-функционального статуса специфике спортивной деятельности.*

*2. При широком диапазоне адаптационных возможностей и несоответствии статуса;*

*3. При среднем диапазоне адаптационных возможностей и соответствии статуса.*

## СХЕМА ПОВЕДЕНИЯ БИОСИСТЕМЫ ДО КОНЕЧНОГО СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА С УЧЕТОМ ЕЕ ИСХОДНОГО СТАТУСА

		СООТВ. ГЕН. ДЕТЕРМ. ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОСОМАТ. СТАТУСА СПОРТ. СПЕЦИАЛИЗАЦИИ	МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ	ФУНКЦИОНИРОВАН. БИОСИТЕМ	СПОРТИВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ	СПОРТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ
ДИАПАЗОН АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	ШИРОКИЙ	1. СООТВЕТСТВУЕТ	ДОСТАТОЧНЫЙ	ЭКОНОМИЧНЫЙ	ВЫСОКОЕ	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ
2. НЕ СООТВЕТСТВУЕТ	КОМПЕНСИРОВАННЫЙ	НЕЭКОНОМИЧНЫЙ	СРЕДНЕЕ И ВЫСОКОЕ	КОРОТКОЕ		
СРЕДНИЙ	3. СООТВЕТСТВУЕТ	««	««	««	««	
4. НЕ СООТВЕТСТВУЕТ	НЕДОСТАТОЧНЫЙ	««	НИЗКОЕ	НЕ ОБСУЖДАЕТСЯ		
УЗКИЙ	5. СООТВЕТСТВУЕТ	ВОЗМОЖЕН СРЫВ АДАПТАЦИИ	СОПРЯЖЕНО С ФАКТОРАМИ РИСКА	««	««	
6. НЕ СООТВЕТСТВУЕТ	««	««	НИЗКОЕ И ОЧЕНЬ НИЗКОЕ	««		

**В первом случае** имеет место достаточность механизмов адаптации, которая обеспечивает высокую адаптированность биосистемы и ее экономичное функционирование. Последние гарантируют спортивное долголетие. А сочетание перечисленных элементов предопределяет возможность достижения высокого спортивного результата и биологическую надежность системы, которая может быть обеспечена за счет широкого диапазона адаптационных возможностей организма, соответствия показателей психофизиологического и соматического статуса специфике спортивной деятельности. Такая система гарантирует устойчивость к высоким физическим и психоэмоциональным нагрузкам; сохранение динамического равновесия внутренней среды организма при напряженной мышечной работе; хорошую переносимость дефицита кислорода (например, при соревнованиях на больших высотах – Олимпийские игры в Мехико); высокий уровень волевых напряжений; экономичность функционирования.

**Во втором и третьем случаях** имеет место компенсированный процесс, в результате которого возможно высокое и среднее достижение. *В четвертом – шестом* случаях проявляется недостаточность механизмов адаптации, отмечается диссонанс доминирующих показателей биосистемы, не гарантирующих ее надежность. В связи с чем, функционирование системы не экономично, сопряжено с факторами риска, возможны срывы адаптации. Последнее в спорте находит выражение в травматизации спортсменов, а иногда даже приводит к гибели. Вполне понятно, что сочетание доминантных признаков подобных биосистем не обеспечивает высокий спортивный результат. Что касается спортивного долголетия, то оно отсутствует, так как функционирование биосистемы в условиях конкретной деятельности сопряжено с факторами риска в силу ее неадапбельности.

*Достижение высокого спортивного результата через компенсированный процесс адаптации встречается (на примере морфологии чешского статуса) не часто. Речь идет об индивидах, выпадающих из типичного, по соматическим показателям, ряда представителей спортивной специализации. Возникает несколько вопросов:*

- за счет каких систем организма обеспечивается данная компенсация?;*
- целесообразна ли она?;*
- в какой связи находится компенсированная адаптация со спортивным долголетием?;*
- действительно ли представители конкретных специализаций являются собой какую-то модель, отличающуюся от моделей, представляющих другие специализации?*

Научные исследования убедительно свидетельствуют, что *существует специфический тип сложения представителя конкретной спортивной специализации*, что согласуется с диалектическим представлением о единстве и взаимообусловленности структуры и функции, формы и содержания.

*Второй вопрос* – появление среди победителей крупных соревнований спортсменов с нетипичными для модели эталона сильнейших спортсменов данными соматического статуса – это, что случайность или закономерность? Какой механизм адаптации к спортивной деятельности в данном случае имеет место?

Спортивная практика и многочисленные литературные данные, а также научные исследования, дают основание утверждать, что данный феномен, во-первых, является не редким, но, все-таки, исключением. Во-вторых, он представляет, вероятнее всего, продукт компенсированного процесса адаптации. Мы подчеркиваем, что вероятнее всего, для того, чтобы быть категоричным, необходимо изучить биомеханическую целесообразность структурно-механических особенностей индивида в связи со спортивной деятельностью, или другими словами, коэффициент полезного действия (КПД) его биосистемы в деятельности. К сожалению, данный аспект изучения морфофункционального статуса спортсменов еще ждет своих исследователей.

Однако если все-таки допустить, что в данном случае имеет место компенсированный процесс адаптации, а для этого имеется более чем достаточно оснований, то целесообразно напомнить, что собою он выражает:

Компенсаторные приспособления (особенно активно изучаются в клинике) – важные адаптационные реакции организма, в том числе и на повреждение, выражаются в том, что органы и системы, непосредственно не пострадавшие от действия повреждающего агента, берут на себя функцию разрушенных структур путем заместительной гиперфункции или качественно измененной функции.

**На примере здорового человека**— у спортсмена компенсируются лимитирующие факторы его биосистемы. Процесс адаптации в этом случае протекает с напряжением. А длительное пребывание человека в экстремальных условиях, состоянии предельного физического напряжения функциональной системы, приводит в конечном результате к истощению резервных возможностей генетического аппарата организма и заканчивается появлением и обострением различных хронических заболеваний (Казначеев В.П., 1980; 1984).

Становится очевидным ответ на вопрос, - в какой связи находится компенсированная адаптация со спортивным долголетием. *Связь в данном случае отрицательная.*

*Чем выше уровень факторов, лимитирующих возможности достижения спортивного результата и соответственно выше требования, предъявляемые к компенсаторным механизмам, тем ниже надежность биологической системы, тем короче спортивное долголетие индивида.*



## Характеристика групп медико-биологических средств восстановления

Средства восстановления	Воздействие средств
Группа глобального воздействия	
Суховоздушная и парная бани, общий ручной и аппаратный массаж, аэризация, ванны	Наиболее важные функциональные системы организма спортсменов
Группа обшетонизирующего воздействия	
Ультрафиолетовое облучение, некоторые электропроцедуры, аэризация воздуха, местный массаж	Средства, оказывающие тонизирующее влияние на организм
Жемчужная, хвойная, хлоридно-натриевая ванны, восстановительный массаж	Средства, обладающие преимущественно успокаивающим действием
Вибрационная ванна, контрастный душ, предварительный массаж	Средства, оказывающие возбуждающее, стимулирующее влияние
Группа избирательного воздействия	
Тёплая или горячая ванны (эвкалиптовая, хвойная, морская, кислородная, углекислая), облучение (видимыми лучами синего спектра, ультрафиолетовое), тёплый душ, массаж (тонизирующее растирание), аэризация	На определенные органы и системы или звенья

## Система тренировочно-соревновательной подготовки

### Система отбора и спортивной ориентации

- спортивная предрасположенность;
- индивидуальные возможности;
- личностные ориентации на спортивные достижения.

### Система соревнований

- унификация состава действий, способов выполнения и оценки упражнений;
- регламентация поведения спортсменов, судей;
- правила проведения соревнований;
- календарь соревнований

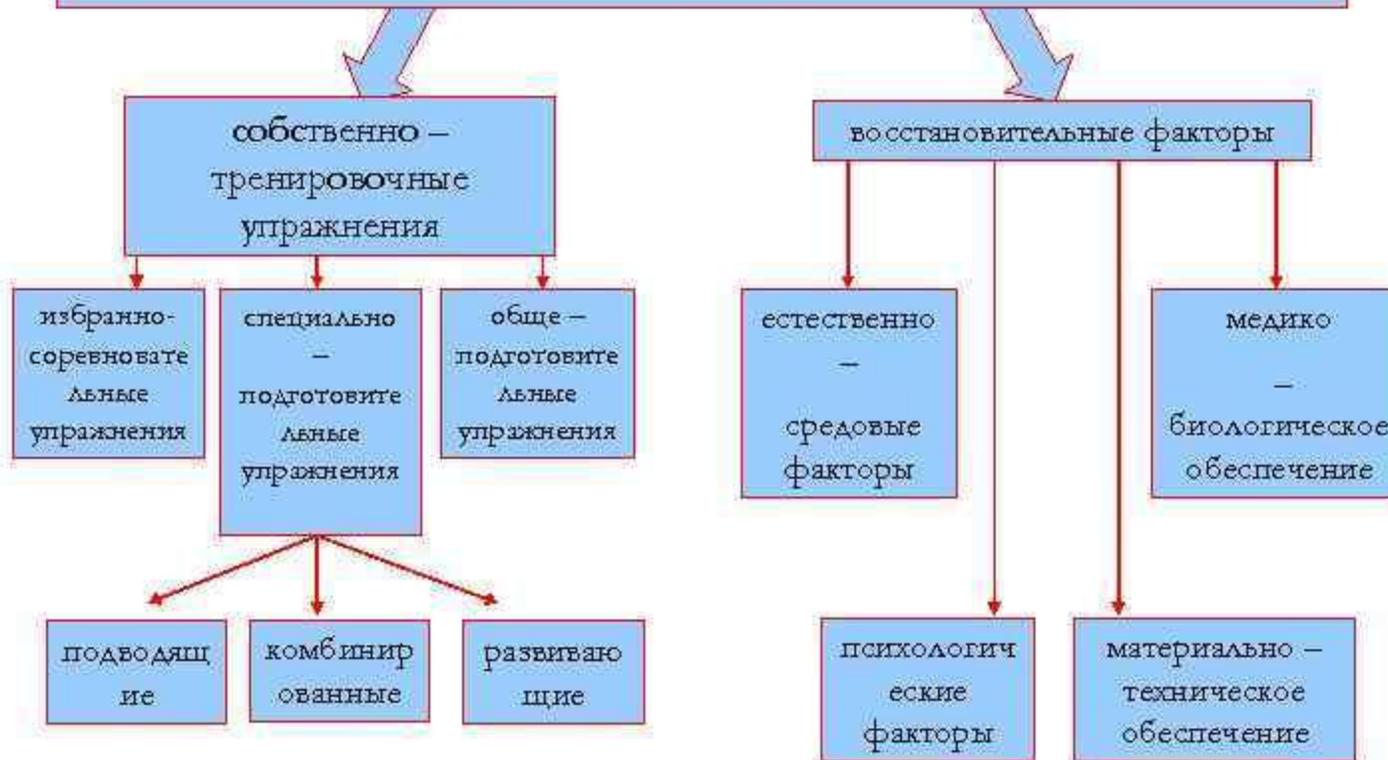
### Система спортивной тренировки

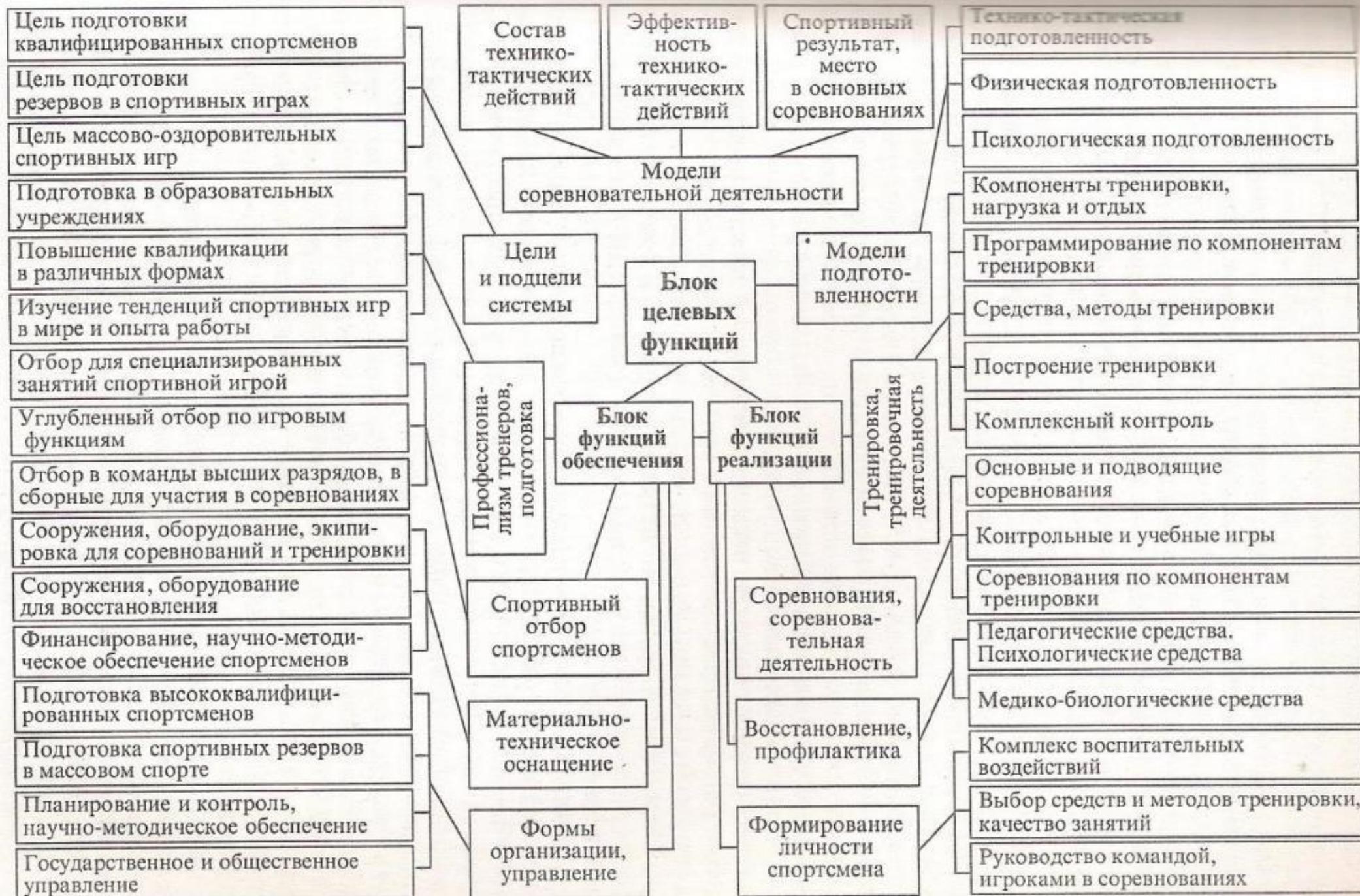
- физическая подготовка;
- спортивно-техническая подготовка;
- спортивно-тактическая подготовка;
- психическая подготовка;
- воспитание личности и интеллекта.

### Система факторов оптимизации тренировочно-соревновательной подготовки

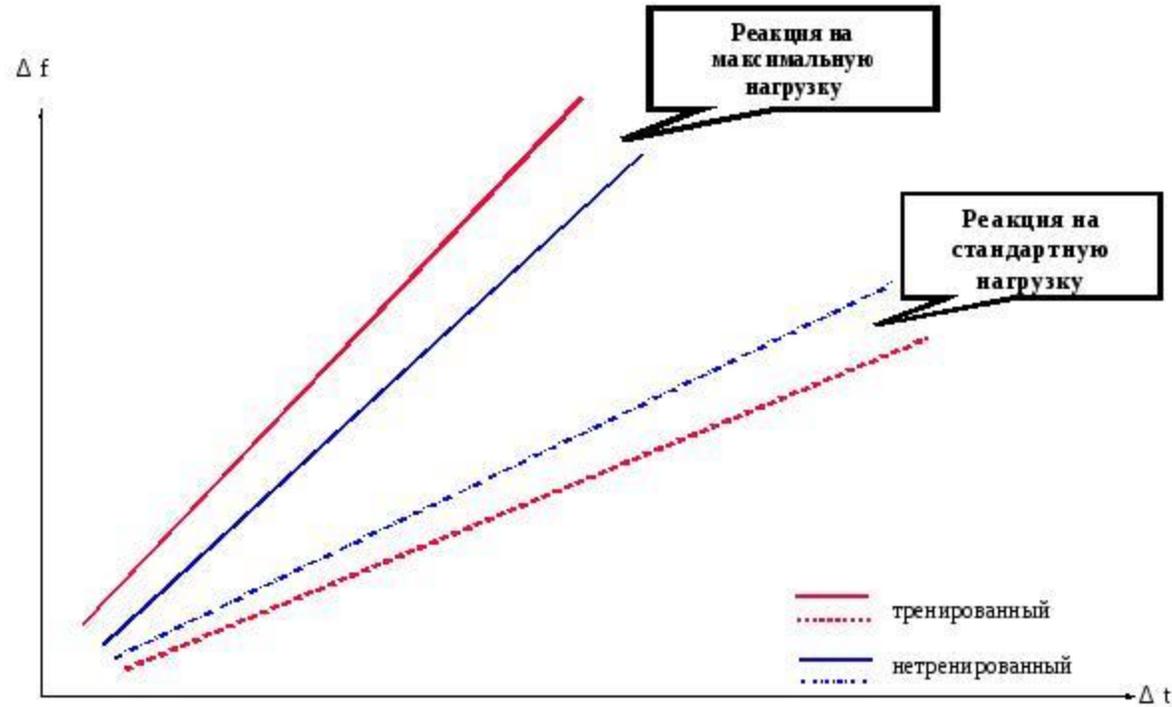
- научно-методическое обеспечение;
- медико-биологическое обеспечение;
- материально-техническое обеспечение;
- финансирование;
- организационные факторы;
- факторы внешней среды.

# Средства спортивной тренировки





## АДАПТАЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ: морфо-функциональная основа тренировочных эффектов



**Адаптационные реакции обеспечивают формирование основных тренировочных эффектов:**

- экономизация функций в покое и при не максимальных физических нагрузках;
- увеличение мощности функциональных систем при максимальных нагрузках.



# Средства тренировки



Методы спортивной тренировки — это специальные способы организации тренировочных занятий, позволяющие развивать у спортсмена требуемые качества и способности.



**Методы спортивной тренировки**

## ТИПЫ МИКРОЦИКЛОВ



# Классификация средств спортивной тренировки(по А.В. Ивойлову) более специфической направленности взаимодействия





# Структура спортивной тренировки

малая  
структура

тренировка

микроцикл  
3-14 дней

втягивающий

подводящий

ударный

восстанавливающий

соревновательный

средняя  
структура

мезоцикл  
4-12 микроциклов

втягивающий

базовый

контрольно-подготовительный

предсоревновательный

соревновательный

большая  
структура

периоды

подготовительный

соревновательный

переходный

макроциклы

этапы

# Принципы спортивной тренировки

Направленность к высшим достижениям

Единство общей и специальной подготовки

Непрерывность тренировочного процесса

Волнообразность тренировочной нагрузки

Цикличность тренировочного процесса

Единство постепенности и предельности в наращивании тренировочных нагрузок

# Принципы спортивной тренировки



*важнейшие теоретико-методические положения, которые отражают основные закономерности в практической деятельности и служат руководством к действию.*

**\* Направленность на максимально возможные достижения,**

**углубленная специализация и индивидуализация:** построение спортивной тренировки с использованием действенных средств и методов, направленных на предельно возможную степень достижений; обеспечение максимально возможной углубленной степени совершенствования в определенном виде спорта.

**\* Единство общей и специальной подготовки:** необходимость данного принципа объясняется на биологическом уровне (единством организма – взаимосвязь органов, систем и функций) и психофизиологическом уровне (взаимодействием различных двигательных навыков и умений).

**\* Непрерывность тренировочного процесса:** обеспечение преемственности положительного эффекта тренировочных занятий, исключение неоправданных перерывов между ними, сведение к минимуму регресса тренированности.

**\* Единство постепенности и предельности в наращивании**

**тренировочных нагрузок** способствует более эффективному повышению тренированности и, как следствие – прогрессу спортивных достижений, при условии соответствия объема и интенсивности нагрузок функциональным возможностям организма.

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНОВ СБОРНЫХ КОМАНД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Целевые комплексные программы подготовки российских спортсменов к Олимпийским Играм**

### **III. К медико-биологическим средствам спортивной тренировки относятся:**

- рациональный суточный режим и личная гигиена спортсмена,
- гигиеническое обеспечение мест занятий,
- гигиеническое состояние спортивного оборудования и инвентаря;
- рациональное питание с использованием препаратов и продуктов повышенной биологической ценности (белковые препараты, спортивные напитки, кислородные коктейли и т.д.);
- вдыхание кислорода, вдыхание искусственного ионизированного воздуха (аэроионизация);
- гидропроцедуры (различные виды душа, ванн, баня);
- физиопроцедуры (ультрафиолетовое облучение, световые (тепловые);
- ультразвук, коротковолновая диатермия;
- пребывание в барокамере и термокамере с дозированным изменением давления, содержания кислорода, температуры;
- электростимуляция (электросон, электростимуляция нервно-мышечного аппарата, электровоздействия на биологически активные точки тела - электропунктуация);
- различные виды массажа и самомассажа (ручной, аппаратный - вибрационный, пневмомассаж, гидромассаж и т.д.).

## Медико-биологические восстановительные средства

Средства восстановления	Воздействие средств
Группа глобального воздействия	
Суховоздушная и парная баня, общий ручной и аппаратный массаж, аэризация, ванны	Наиболее важные функциональные системы организма
Группа общетонизирующего воздействия	
Ультрафиолетовое облучение, электропроцедуры, местный массаж	Средства, оказывающие тонизирующее влияние на организм.
Жемчужная, хвойная, хлоридно-натриевая ванны, восстановительный массаж.	Средства обладают преимущественно успокаивающим действием.
Вибрационная ванна, контрастный душ, предварительный массаж	Средства оказывающие возбуждающее, стимулирующее влияние.
Группа избирательного воздействия	
Теплая или горячая ванна (эвкалиптовая, хвойная, морская, кислородная, углекислая), облучение ультрафиолетовыми лучами, теплый душ, массаж (тонизирующие растирания) аэризация.	На определенные органы и системы или звенья.

минимальная нагрузка,  
выводящая организм  
на сверхвосстановление (дает  
минимальный тренировочный  
или оздоровительный эффект)

нагрузка, превышающая  
обычные объемы  
тренировочного воздействия,  
но не более чем на 30 – 50%



нагрузка, которая дает  
максимальный  
тренировочный или  
оздоровительный эффект

нагрузка, превышающая  
функциональные возможности  
спортсмена (приводит  
к дизадаптации)

**Рисунок 13 – Характеристика физической нагрузки**

## Вопросы по дисциплине

### «Медико-биологические основы спортивной тренировки»

1. Понятие о системе медико-биологического сопровождения тренировочного процесса, ее цель, задачи и методы исследования.
2. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в системе медико-биологического обеспечения подготовки спортсменов.
3. Понятие о физиологическом мониторинге в системе медико-биологического сопровождения тренировочного процесса.
4. Виды контроля в системе физиологического мониторинга: этапный, текущий, оперативный. Цель, задачи и организация различных видов контроля.
5. Индивидуальная программа медико-биологического сопровождения тренировочного процесса.
6. Практическое значение организации различных видов контроля в системе медико-биологического сопровождения тренировочного процесса.
7. Прогнозирование спортивного результата на основе мониторинга функционального состояния организма спортсмена.
8. Современные методы и методики для оценки функционального состояния организма спортсмена в процессе занятий физической культурой и спортом.
9. Комплексное обследование функционального состояния организма спортсменов в системе медико-биологического сопровождения тренировочного процесса.
10. Современные представления об адаптации организма спортсмена. Фазы и стадии адаптации. Факторы, влияющие на процесс адаптации.
11. Взаимосвязь адаптационных процессов в организме человека и его состояния здоровья.
12. Понятие «здоровье», его критерии и методы оценки. Самооценка здоровья спортсмена.
13. Влияние различных видов спорта на здоровье.
14. Возрастные особенности адаптивных перестроек и здоровье юных спортсменов. Спорт и здоровье женщины.
15. Влияние стимулирующих веществ на работоспособность и здоровье спортсмена.
16. Понятие о физиологических резервах организма, их характеристика и классификация. Адаптационные возможности организма и их пределы.
17. Аэробные и анаэробные возможности организма и их значение в формировании работоспособности организма.
18. Факторы, определяющие индивидуальный уровень аэробных возможностей организма.
19. Временная организация функций организма. Роль фактора времени в спортивной деятельности. Оптимальные часы работоспособности спортсмена.
20. Хронотип спортсмена и его значение для индивидуализации тренировочного процесса.
21. Адаптация организма спортсмена к изменению ритмов внешней среды.
22. Индивидуально-типологические особенности спортсменов и их учет в тренировочном процессе.
23. Функциональные асимметрии спортсмена. Индивидуальный профиль асимметрии спортсмена в процессе адаптации к специфической мышечной деятельности.
24. Планирование и организация медико-биологических исследований в спортивной деятельности.
25. Экспресс-тесты и скрининговые методики в рамках осуществления мониторинга функционального состояния в процессе тренировочных занятий.