***Основы спортивной физиологии.***

***Основные темы раздела.***

***Физиологическая классификация физических упражнений. Физиологическое***

***состояние спортсмена.***

***Общие физиологические принципы (закономерности) занятий физической***

***культурой и спортом.***

* 1. ***Физиологические характеристики отдельных видов спорта.***

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНА.**

**План лекции и семинарского занятия.**

Общие принципы физиологической классификации физических упражнений.

Классификация циклических упражнений.

Классификация ациклических упражнений.

Предстартовое состояние и разминка.

Врабатывание.

Устойчивое состояние.

Утомление.

Восстановление.

**Общие принципы физиологической классификации физических упражнений.**

Огромное число физических и, прежде всего, спортивных упражнений требует их классификации. В физиологической литературе предлагаются разные способы и принципы классификации физических упражнений.

*Классификация на основе объема мышечной масса* разделяет все физическиеупражнения на *локальные,* *региональные и глобальные.*

1. Локальные упражнения затрагивают менее трети всей мышечной массы. Сюда относят, например, упражнения с ручным эспандером или стрельбу из пистолета.
2. Региональные упражнения затрагивают от трети до половины всех мышц. Сюда относят некоторые гимнастические упражнения.
3. Глобальные упражнения затрагивают более половины мышечной массы. Сюда относя бег, плавание, лыжные гонки и т. д.

*Классификация на основе типа мышечных сокращений* делит упражнения на *статические и динамические.* В данном случае статические упражнения направлены насохранение позы, а динамические на осуществление движений. И здесь мы сталкиваемся с неравными классами упражнений, так как статических упражнений значительно меньше, чем динамических.

*Классификация по силе и мощности* разделяет упражнения на *силовые и скоростно-силовые.* В случае силовых упражнений проявляется максимальная сила,а в случаескоростно-силовых упражнений – максимальная мощность. Согласно этой классификации

1. силовым упражнениям относятся тяжелоатлетические упражнения, а спринт, например, это скоростно-силовые упражнения. Кстати, согласно этой классификации к скоростно-

силовым упражнениям относятся и упражнения на выносливость. Выходит, что спринтер и стайер – это одно и то же. Правда, некоторые ученые предлагают выделить упражнения на выносливость в отдельный класс упражнений.

Наиболее часто используется *классификация по структуре упражнений.* Согласно этой классификации упражнения разделяются на *циклические и ациклические.*

**Классификация циклических упражнений.**

*Циклическими упражнениями называются упражнения с относительно постоянной повторяющейся структурой и мощностью.* Сюда относят все виды бега,ходьбу,плавание, лыжные гонки, конькобежный спорт, греблю и т. д.

Циклические упражнения подразделяются на два класса: *анаэробные и аэробные.*

*Анаэробные* упражнения характеризуются тем,что проходят в режиме дефицита

кислорода в мышцах. Однако при дефиците кислорода упражнения не могут быть продолжительными, поэтому анаэробные упражнения, как правило кратковременные. Сюда относятся легкоатлетические и *конькобежные* спринтерские дистанции. Причем, чем короче дистанция, тем выше мощность упражнения. Различают анаэробные упражнения *максимальной,* *околомаксимальной и субмаксимальной мощности.*

*Аэробные упражнения* характеризуются нормальным снабжением мышц кислородом.Считается, что упражнение аэробное, если преодолен порог анаэробного обмена (ПАНО). Чем тренированнее спортсмен, тем выше уровень ПАНО. Уровень ПАНО обозначается чаще всего в процентах от максимального потребления кислорода (МПК). У нетренированных людей уровень ПАНО 40 – 45 % от МПК, а у высококлассных спортсменов – 55 – 60 %, а иногда 70 %.

Аэробные упражнения подразделяются на пять классов: *малой,* *средней,* *субмаксимальной, околомаксимальной и максимальной аэробной мощности.* Упражнениямалой аэробной мощности – это прогулки в невысоком темпе, средней аэробной мощности – это бег трусцой. А вот три последних класса – это бег на длинные дистанции, стайерские конькобежные дистанции, плавание свыше 400 м, академическая гребля и гонки на велосипеде свыше 4 км.

* 1. **Классификация ациклических упражнений.**

**К ациклическим** относятся упражнения,где каждый новый момент времени,

движения упражнения могут быть новой структуры и мощности. Это *все виды* *единоборств, спортивные игры, гимнастика, фигурное катание и т. д.*

Различают четыре группы таких упражнений: *взрывные,* *стандартно-переменные,* *нестандартно-переменные, интервально-повторные.*

*Взрывные упражнения характеризуются наличием одного или нескольких акцентированных кратковременных усилий большой мощности.* К этой группе относятсяпрыжки и метания. Их важная особенность небольшая продолжительность по времени.

*Стандартно-переменные упражнения характеризуются наличием объединенных в непрерывную, строго фиксированную, цепочку сложных действий – элементов.* Каждыйэлемент может разучиваться отдельно. К этой группе упражнений относятся *фигурное* *катание, гимнастика, синхронное плавание, акробатика и т. д.*

*Нестандартно-переменные упражнения или ситуационные упражнения – это упражнения, на протяжении которых резко и нестандартным образом чередуются периоды с разным характером и интенсивностью двигательной деятельности.* Сюдаотносятся все *спортивные игры* , *единоборства,* *различные виды горнолыжного спорта.*

Эти упражнения разделяются на периоды интенсивной двигательной активности (рабочий период) и промежуточные периоды с малой интенсивностью работы.

*Интервально-повторные упражнения характеризуются постоянно повторяющимися во времени периодами с разной интенсивностью работы.* К этой группе упражнений

относится *биатлон,* *спортивное ориентирование.* Такие упражнения встречаются в тренировочной практике многих видов спорта. Например, отработка отдельных элементов в фигурном катании, приемов в единоборствах, работа в тренажерном зале.

**Предстартовое состояние и разминка.**

Предстартовое состояние характеризуется функциональными изменениями, предшествующими началу работы. Значение этих изменений состоит в подготовке организма к началу предстоящей деятельности.

Длительность предстартового состояния может быть разная. Она зависит от индивидуальных особенностей человека и может продолжаться от нескольких минут до нескольких дней.

Природа этого явления условнорефлектроная и гуморальная. важную роль в этом процессе играют эмоциональные реакции. Поэтому наиболее резкие функциональные изменения наблюдаются перед соревнованиями. Причем, степень предстартовых изменений прямо пропорциональна значимости соревнований.

Различают три основных типа предстартовых состояний: *состояние готовности,* *стартовая лихорадка и стартовая апатия.* Эти состояния абсолютно по разному могутвлиять на спортивный результат. Состояние готовности, как правило, ведет к повышению спортивного результата. Стартовая лихорадка – непредсказуемое состояние, чреватое либо понижением, либо повышением результата. Стартовая апатия – это состояние, ведущее к снижению результата.

Для оптимизации предстартового состояния служит **разминка**. *Разминка* *–* *это* *выполнение упражнений, которое предшествует выступлению на соревнованиях или*

*основной части тренировочного занятия.* Разминка обеспечивает ускорениепроцессов врабатывания и призвана повысить работоспособность.

Воздействие разминки на организм многообразно:

* повышение возбудимости сенсорных и моторных центров;
* усиление работы всех звеньев кислородно-транспортной системы;
* оказывает положительное влияние на терморегуляцию, облегчая теплоотдачу и предотвращая перегревание тела;
* повышает температуру тела и особенно рабочих мышц.

Разминка бывает *общей и специальной*. Общая разминка может состоять из разных упражнений, цель которых способствовать повышению температуры тела, возбудимости ЦНС и т. д . Специальная разминка ближе к предстоящей деятельности, её облегченный вариант.

Значение и роль разминки для разных видов спорта неодинаковая. Положительное влияние разминки особенно заметно в скоростно-силовых видах спорта. А вот перед бегом на длинные дистанции положительное влияние разминки выражено значительно меньше, при высоких температурах может быть даже вредным.

**Врабатывание**

Теорию, объясняющую процессы, происходящие в мышцах при физических упражнениях, разработал английский физиолог лауреат Нобелевской премии *Арчибальд* *Хилл*.Согласно его теории физическая работа проходит несколько стадий:1-врабатывание, 2-устойчивое состояние, 3-утомление. Эти этапы идеально описываются при осуществлении циклических упражнений, особенно на выносливость.

Во время врабатывания происходят следующие физиологические процессы:

* настройка нервных и нейрогуморальных механизмов управления движениями и вегетативными процессами;
* постепенное формирование необходимого стереотипа движений, ведущего к улучшению координации:
* достижение требуемого уровня вегетативных функций, обеспечивающих данную мышечную деятельность.

Для врабатывания характерны некоторые особенности:

* Относительная замедленность в усилении вегетативных процессов и функций, что обусловлено характером нервной и гуморальной регуляции.
* Гетерохронизм – неодновременность в усилении отдельных функций, так как врабатывание двигательного аппарата происходит быстрее, чем врабатывание вегетативных систем.
* Прямая зависимость между мощностью выполняемой работы и скоростью изменения вегетативных функций.
* Прямая зависимость времени врабатывания от уровня тренированности спортсмена. Через несколько минут после начала напряженной и продолжительной работы у

спортсмена возникает состояние называемое "мертвая точка". Появление этого состояния зависит от интенсивности начала работы, степени тренированности спортсмена, индивидуальных физиологических особенностей и т. д. Это состояние характеризуется тяжелыми субъективными ощущениями: чувства стеснения в груди, головокружения, пульсации сосудов головного мозга, одышки и желания прекратить работу.

Объективно это состояние выражается в повышении потребления кислорода и увеличенном выделении углекислого газа в выдыхаемом воздухе. Кровь приобретает, кислую среду, так как происходит первичное накопление в ней молочной кислоты.

Преодоление временного состояния "мертвой точки" требует больших волевых усилий. Если работа продолжается, то это состояние сменяется чувством внезапного облегчения, что объясняется ликвидацией возникшего кислородного дифицита. Это чувство получило название "второго дыхания", так как характеризуется, прежде всего, облегчением дыхания. Потребление кислорода становится постоянным, дыхание выравнивается – все это свидетельствует о переходе организма спортсмена в устойчивое состояние.

**Устойчивое состояние**

Одним из важнейших понятий, внесенных в науку А. Хиллом, является понятие устойчивое состояние. При определении устойчивого состояния, согласно теории Хилла учитывается, прежде всего, потребление кислорода. Хилл различал несколько типов

устойчивого состояния: *истинное устойчивое состояние,* *условно устойчивое состояние,* *ложное устойчивое состояние.*

*Истинное устойчивое состояние* характеризуется постоянным потреблениемкислорода, когда кислородный долг не превышает кислородного дефицита, возникающего при врабатывании. Такой кислородный долг легко ликвидируется. Истинное устойчивое состояние наблюдается при аэробных упражнениях малой мощности.

*Условно устойчивое состояние* характерно для упражнений *средней и*

*субмаксимальной мощности.* В этом случае скорость потребления кислородаувеличивается, но незначительно. После периода такой работы регистрируется

кислородный долг, который прямо пропорционально зависит от продолжительности и мощности работы.

*Ложное устойчивое состояние* характеризуется максимальным уровнем потреблениякислорода, когда потребление кислорода достигло потолка и уже увеличиваться не может,

иногда к концу упражнения потребление кислорода даже снижается. Такое состояние наблюдается при аэробных упражнениях максимальной мощности.

Что касается анаэробных упражнений, то теория их рассматривает, как состояние врабатывания, так как потребление кислорода увеличивается прямо пропорционально усилиям. Кислородный долг очень мал и легко ликвидируется за несколько секунд.

Гораздо сложнее определить устойчивое состояние при ациклических упражнениях, так как в них периоды активной работы сменяются паузами и снижением активности. МПК возрастает здесь импульсами. По-видимому, стоит рассматривать его уровень в каждый из рабочих периодов и по его изменениям судить о степени готовности спортсмена. При этом также будет накапливаться кислородный долг, который лишь частично будет компенсироваться в период паузы между рабочими периодами. Измерение общего кислородного долга может дать представление о степени утомления спортсмена и о необходимой длительности и интенсивности восстановительных мероприятий.

**Утомление**

*Утомление – это совокупность изменений, происходящих в различных органах, системах и организме в целом, которое характеризуется вызванным работой временным снижением работоспособности и субъективным ощущением усталости.*

Утомление развивается постепенно и с разной скоростью в разных системах организма. Поэтому можно сказать, что утомление характеризуется двумя основными параметрами: локализацией и механизмом.

По локализации различают три группы утомления:

* регулирующие системы – ЦНС, ВНС, гуморальная система;
* системы вегетативного обеспечения – системы дыхания, крови и кровообращения;
* исполнительные системы – двигательный аппарат.

К сожалению, механизмы развития утомления в тех или иных системах изучены не одинаково хорошо. Развитие утомления в управляющих системах изучено недостаточно, и поэтому мы не будем говорить о них подробно. Несколько лучше изучены вегетативные механизмы утомления. В их основе лежит недостаточное развитие кислородно-транспортной системы. И если развитие системы дыхания вполне подвержено тренировке, то с сердечно-сосудистой системой все несколько сложнее, так как к эффектам тренировки прибавляется еще и наследственные факторы.

Наиболее подробно изучены механизмы утомления мышц. Выделяют три типа утомления мышц: 1) истощение энергетических ресурсов, 2) отравление накапливающимися продуктами распада, прежде всего молочной кислотой, 3) недостаточное снабжение мышцы кислородом.

Первый механизм характерен для анаэробных упражнений разной мощности и связан с расходованием фосфогенов – АТФ и креатин фосфат (КФ).

Второй механизм связан с отравлением мышцы молочной кислотой . Этот механизм особенно характерен для упражнений максимальной аэробной мощности.

Третий механизм характерен для упражнений различной аэробной мощности, кроме средней и малой.

Различные упражнения отличаются по локализации утомления. Например, при выполнении упражнений максимальной анаэробной мощности наиболее важную роль в развитии утомления играют процессы происходящие в ЦНС и исполнительном нервно-мышечном аппарате. А при выполнении упражнений максимальной аэробной мощности утомление связано, прежде всего, с кислородно-транспортной системой.

**Восстановление**

*Обратные изменения, происходящие в деятельности функциональных систем после выполнения работы , называются восстановлением.* Основной особенностью этогопериода является не просто процесс возвращения к предрабочему состоянию, но и такие изменения. которые обеспечивают повышение функциональных возможностей организма, то есть положительный тренировочный эффект.

В этом периоде можно выделить четыре фазы:

1) быстрого восстановления,

2) замедленного восстановления,

3) суперкомпенсации,

4) длительного (позднего) восстановления.

Во время первой фазы происходит быстрое восстановление всех функций, но затем скорость процесса несколько снижается, и все же к концу этих двух фаз работоспособность не только достигает предрабочего уровня, но и превышает его. Это значит, что наступила фаза суперкомпенсации. Однако затем работоспособность все же несколько снижается, но превышает предрабочий уровень, если, конечно, правильно были проведены восстановительные мероприятия.

Общие закономерности восстановления функций после работы состоят в следующем.

1. Чем выше мощность работы, тем выше скорость восстановления. Иными словами, чем короче предельная продолжительность упражнения, тем короче период восстановления. После спринта восстановление продолжается несколько минут, а после марафонского бега – несколько дней.

2. Восстановление различных функций происходит гетерохронно, то есть не одновременно.

3. Работоспособность не только восстанавливается, но и повышается.

Для восстановительных процессов большое значение имеет понятие *кислородный долг.* Согласно теории А. Хилла *кислородный долг* *–* *это избыточное потребление кислорода* *сверх предрабочего уровня покоя, которое обеспечивает энергией организм для восстановления предрабочего состояния.*

Запасы кислорода в мышцах очень невелики: на всю мышечную массу приходится от 0,5 до 1 л кислорода. Поэтому скорость восстановления запасов кислорода в мышцах целиком зависит от кислородно-транспортной системы. В момент начала работы возникает кислородный дефицит, что соответствует "мертвой точке". Затем кислородно-транспортная система начинает справляться с доставкой кислорода и этот момент работы соответствует "второму дыханию". Ну а в конце работы накапливается кислородный долг.

Сразу после окончания работы запасы кислорода в мышцах восстанавливаются очень быстро, но этим не исчерпывается восстановление. Дело в том, что для полного восстановления необходимо еще восстановить запасы фосфогенов и гликогена в мышцах.

С фосфогенами дело обстоит проще, чем с гликогеном. Их запасы восстанавливаются за первые минуты после окончания работы. Иное дело гликоген. Для восстановления его запасов в мышцах и печени необходимо усиленное питание и снабжение углеводами на фоне небольших физических нагрузок.

Параллельно с восстановлением запасов гликогена происходит и удаление из мышц, крови и тканевой жидкости молочной кислоты. Этот процесс также требует затрат кислорода.

Восстановительный период лишь первый час после работы должен носить пассивный характер, далее наступает активная фаза восстановления, когда требуются облегченные нагрузки. Такой режим обеспечивает полное и быстрое восстановление.

**Контрольные вопросы**

1. Перечислите общие принципы физиологической классификации физических упражнений.

2.Дайте определение циклическим упражнениям, приведите примеры.

3. Дайте определение ациклическим упражнениям, приведите примеры.

4.Перечислите стадии физической работы.

5. Перечислите общие закономерности восстановления.

**ОБЩИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ (ПРИНЦИПЫ) ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ**

**Основные вопросы лекции и семинарского занятия.**

* + Основные функциональные эффекты тренировки.
  + Пороговые (критические) нагрузки.
  + Специфичность тренировочных эффектов.
  + Обратимость тренировочных эффектов.
  + Тренируемость.
  + Принципиальные отличия спорта высших достижений и физической культуры.
  1. **Основные функциональные эффекты тренировки.**

Систематические занятия физической культурой и спортом вызывают адаптацию организма к физическим нагрузкам. В основе такой адаптации лежат, возникающие в результате тренировки морфологические, метаболические, функциональные изменения в различных органах и тканях. Все эти изменения определяют тренировочные эффекты. Они проявляются в улучшении разнообразных функций организма, обеспечивающих осуществление данной мышечной деятельности и, как следствие, в повышении уровня физической подготовленности человека. При анализе факторов, определяющих тренировочные эффекты, выделяются следующие *физиологические закономерности*:

* основные функциональные эффекты тренировки;
* пороговые (критические) нагрузки для возникновения тренировочных эффектов;
* специфичность тренировочных эффектов;
* обратимость тренировочных эффектов;
* тренируемость.

*Основных функциональных эффектов тренировки выделяют два*:

* усиление максимальных функциональных возможностей всего организма в целом и его ведущих систем, обеспечивающих выполнение тренируемого упражнения;
* повышение эффективности (экономичности) деятельности всего организма в целом и его органов и систем при выполнении тренируемого вида мышечной деятельности.

О первом эффекте свидетельствует рост максимальных показателей при выполнении предельных тестов или упражнений. Например, об эффекте тренировки выносливости свидетельствует повышение максимальных аэробных возможностей организма, что выражается, прежде всего, в росте МПК.

О втором эффекте свидетельствует уменьшение функциональных сдвигов в деятельности различных органов и систем органов при выполнении *стандартной не* *максимальной нагрузки*.Если сравнить тренированного человека и нетренированного,то после выполнения определенного рода деятельности у них наблюдаются разные функциональные сдвиги в ЧСС, легочной вентиляции, МПК и т.д. При этом снижаются и энергетические расходы организма.

**Пороговые (критические) тренирующие нагрузки**

Не всякая даже систематическая физическая активность может рассматриваться, как тренировка, поскольку повышение функциональных возможностей отдельных органов, систем и всего организма в целом, т. е. тренировочные эффекты возникают только в том случае, если систематические функциональные тренирующие нагрузки достигают или превышают некоторую пороговую нагрузку. Такая пороговая нагрузка должна заведомо превышать обычную нагрузку, к которой организм привык. Поэтому принцип пороговых нагрузок часто обозначают, как *принцип нарастающей прогрессивной сверхнагрузки.*

Наиболее существенное правило при выборе пороговых нагрузок состоит в том, что они должны находится в определенном соответствии с текущими функциональными возможностями человека. Например, одна и та же тренировочная нагрузка может быть и пороговой для малотренированного человека и ниже пороговой и потому неэффективной для высокотренированного спортсмена. Следовательно, педагогический принцип индивидуализации занятий опирается в значительной мере на принцип пороговых нагрузок. На этом же принципе по существу базируется и другой принцип – постепенности повышения нагрузок.

Основными параметрами физической нагрузки являются ее интенсивность длительность и частота. Эти параметры причудливым образом связаны между собой. Иногда достаточно изменить один из этих параметров, чтобы добиться тренировочных эффектов, а иногда необходимо менять все три.

Относительное значение параметров пороговых нагрузок зависит также от вида

тренировки (силовой, скоростно-силовой, технической игровой, на выносливость) и характера тренировки (непрерывной циклической или интервально-повторной).

Например, пороговая частота занятий для тренировки выносливости 3 – 5 раз в неделю,

для скоростно-силовой тренировки 3 раза в неделю. Существует определенная зависимость частоты и длительности тренировочных нагрузок и прироста МПК. Существуют также зависимость между интенсивностью тренировки и ЧСС.

**Специфичность тренировочных эффектов**

Систематическое выполнение того или иного упражнения вызывает специфическую адаптацию организма, обеспечивающую более совершенное выполнение тренируемого упражнения. Такая адаптация проявляется в специфических тренировочных эффектах, что выражается в максимальном повышении результата в тренируемом упражнении и повышении экономичности его выполнения. Отсюда следует, что тренировочные программы должны составляться так, чтобы развивать специфические физиологические способности, необходимые для выполнения данного упражнения или данного вида физической, спортивной деятельности.

Специфичность тренировочных эффектов в значительной степени связана с принципом пороговых нагрузок. Дело в том, что тренировочные эффекты проявляются только в отношении тех органов и систем, для которых в процессе тренировки достигаются или превышаются пороговые нагрузки. Соответственно, специфичность тренировочных эффектов выражается в преимущественном или исключительном повышении уровня физических качеств, ведущих энергетических систем, а также в совершенствовании координации движений, состава и степени активности мышечных групп, участвующих в осуществлении тренируемого упражнения.

Среди огромного числа физических упражнений можно выделить упражнения сходные друг с другом по характеру функциональных запросов. В этом случае использование сходных упражнений в качестве тренировочных может вызвать сходные тренировочные эффекты. Например, такое качество, как выносливость, может совершенствоваться при использовании разных тренировочных упражнений – ходьбы, бега, плавания, ходьбы на лыжах, катания на коньках и велосипеде.

Однако, чем более высокие функциональные запросы предъявляет выполнение физического упражнения, тем больше проявляются специфичность физиологических реакций и их специфическая адаптация в результате тренировки. Поэтому в занятиях физической культурой с оздоровительными целями и на начальных этапах спортивной тренировки могут широко использоваться разнообразные сходные упражнения,

вызывающие общие тренировочные эффекты (общеразвивающие упражнения). По мере повышения функциональных запросов для дальнейшего роста спортивного результата все больше должен учитываться принцип специфичности тренировки. Общим правилом считается то, что на уровне спортивного мастерства наибольшие тренировочные эффекты достигаются при использовании в качестве тренировочных тех спортивных упражнений, которые являются основными для данного вида спорта.

**Обратимость тренировочных эффектов**

Свойство обратимости тренировочных эффектов проявляется в том, что тренировочные эффекты постепенно уменьшаются при снижении тренировочных нагрузок ниже тренировочного уровня или вообще исчезают при полном прекращении тренировок.

**У людей систематически занимающихся физической культурой снижение** работоспособности наблюдается уже через две недели детренировки. Через 3- 8 месяцев уровень физической подготовленности снижается до предтренировочного. Особенно быстро уменьшаются тренировочные эффекты в первый период после прекращения

тренировок или резкого снижения тренировочных нагрузок. За первые 1 –3 месяца достигнутые в результате предыдущей тренировки приросты функциональных показателей деятельности кислородно-транспортной системы снижаются наполовину. У занимающихся физической культурой в течение не очень продолжительного времени большинство тренировочных эффектов исчезает за первые два месяца детренировки. Даже у спортсменов высокого уровня короткие перерывы в тренировке (например, из-за травмы) вызывают заметное снижение работоспособности.

В отрицательных эффектах детренировки существенную роль играет не только её продолжительность, но и степень гипокинезии, то есть обездвиживания. Уже давно замечено, чем выше двигательная активность человека в период детренировки, тем медленнее и меньше снижаются тренировочные эффекты. Отсюда вытекает педагогический принцип регулярности тренировочных занятий.

**Тренируемость**

Тренируемость – это свойство живого организма изменять свои функциональные возможности под влиянием систематической специфической физической тренировки. *Количественно степень тренируемости оценивается величиной тренировочных эффектов: чем больше тренировочные эффекты в ответ на данную тренировку, тем выше тренируемость.*

Тренируемость – это, прежде всего, наследственное свойство организма. Это свойство зависит от пола, возраста, индивидуальных особенностей строения тела и других причин. В меньшей степени от наследственных факторов зависит мышечная сила. Но четко показано, что от генов зависит МПК, а ведь это важнейший показатель степени готовности спортсмена.

Еще одним важным свойством тренируемости является специфичность, которое вытекает из наследственного характера тренируемости. Сколько ни старайся сделать из спринтера стайера – это труд тщетный, так как выносливость зависит от структуры мышц, а это свойство наследственное и тренировкой не изменяемое.

Тренируемость находится в обратно пропорциональной зависимости от степени тренированности: чем выше степень тренированности, тем ниже тренируемость. Это

связано с принципом пороговых нагрузок, которых все труднее достигать по мере достижения определенной степени мастерства.

По величине и скорости развития выделяют четыре варианта тренируемости, которые могут отражать как качества отдельных людей, так и этапы развития одного и того же человека.

1. *Высокая быстрая тренируемость* –большие тренировочные эффекты быстронарастают. Обычно такой тип тренируемости наблюдается в начальный период тренировок, но, впрочем, зависит и от наследственных факторов, так как проявляется не у всех новичков. Как правило, за первыми успехами наступает остановка. Эта остановка свидетельствует о наступлении второго этапа или варианта тренируемости.
2. *Высокая медленная тренируемость* –большие тренировочные эффекты нарастаютпостепенно, медленно. Чаще всего наступление этого этапа свидетельствует о том, что мастерство возросло и все труднее достигать пороговых нагрузок, так как они стали значительно выше.
3. *Низкая быстрая тренируемость* –небольшие тренировочные эффекты нарастаютбыстро и проявляются уже после относительно короткого периода тренировок. Данный вариант тренируемости либо свидетельствует о недостаточном таланте, либо о недостаточной работоспособности спортсмена.
4. *Низкая медленная тренируемость* –небольшие тренировочные эффекты нарастаютмедленно в процессе систематических тренировок. Скорее всего это говорит об отсутствии наследственной предрасположенности человека к данному виду спорта. Тренеру нужно честно сказать ученику об этом. Может быть, в другом виде спорта он добьется лучших результатов.

Главный вывод состоит в том, что у каждого человека есть генетический предел тренируемости, который ограничивает его возможности достичь в данном виде спорта максимального успеха. Успех складывается из таланта, работоспособности и везения.

**Принципиальные различия спорта высших достижений и физической культуры**

* 1. В нашем сознании физическая культура и спорт представляются неким единым понятием. Это, по-видимому, связано с тем, что оба эти направления человеческой деятельности имеют общее происхождение. Действительно, до тех пор, пока спорт был деятельностью непрофессиональной эти понятия во многом были схожи. И все же давайте определимся.

Физическая культура – это род деятельности человека, направленный на укрепление его здоровья, это важнейший компонент здорового образа жизни. В наше время, когда едва ли не главным бичом становится гиподинамия, физическая культура приобретает все большее и большее значение. Уже само определение понятия физической культуры указывает нам на то, что этот род деятельности не может приносить вред, он целиком направлен на укрепление здоровья человека. Физическая культура должна быть явлением массовым, и тогда люди будут здоровее. К понятию физическая культура примыкает понятие массовый спорт. Действительно, эти понятия близкие, так как занятия массовым спортом требуют от человека минимальных умений, а физические нагрузки сравнимы с таковыми при занятиях физической культурой.

Физиологические изменения, происходящие при занятиях ФК и массовым спортом могут быть значительны, но никогда не наносят вред здоровью. Конечно, здесь возможны

1. травмы, но они, как правило, возникают по неосторожности самих занимающихся. Спорт высших достижений – это профессиональная деятельность, направленная на

достижение спортивного результата и, как следствие, победы в спортивных

соревнованиях. Таким образом, исходно, цели, поставленные в СВД полностью расходятся с целями ФК. Здоровье в данном случае не цель, а лишь важное средство достижения совершенно других целей. Как любая другая профессиональная деятельность, спортивная деятельность зависит от здоровья, но не более, чем зависит профессиональная деятельность при работе в горячем цехе или в шахте. Физиологические изменения, происходящие в организме спортсменов очень часто вредны для их здоровья. Многие виды спорта портят осанку, вызывают необратимые изменения в работе сердечно-сосудистой системы, приводят к серьезным изменениям обмена веществ, ведущим к ухудшению здоровья в особенности после окончания занятий спортом. Травмы, которые получают спортсмены, могут быть настолько серьезными, что нередко ведут к инвалидности.

Таким образом, между ФК и СВД существуют настолько существенные различия, что их скорее нужно относить к разным, а не к одному роду деятельности.

**Контрольные вопросы**

1. Что лежит в основе адаптации организма к физической нагрузке, что они определяют?

2. Перечислите основные физиологические закономерности тренировочных эффектов?

3. Что является основными параметрами физической нагрузки?

4. В чем заключается принцип пороговых нагрузок?

5. В чем проявляется свойство обратимости тренировочных нагрузок?

6. В чем отличие спорта высших достижений от физической культуры?

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СПОРТА**

**Основные вопросы лекции и семинарского занятия.**

* Спортивная гимнастика.
* Отдельные виды легкой атлетики.
* Лыжные гонки.
* Конькобежный спорт.
* Велосипедный спорт.
* Гребля.
* Плавание.
* Спортивные игры.
* Тяжелая атлетика.
* Борьба и искусственное снижение веса.
* Альпинизм и горный туризм.

**Спортивная гимнастика**

Гимнастика является эффективным средством физического развития и совершенствования двигательных способностей человека. При занятиях гимнастикой формируются различные двигательные навыки, и совершенствуется *ловкость,* *сила,* *быстрота*.

В гимнастических упражнениях преобладает динамическая работа в сочетании с одновременными статическими усилиями многих мышечных групп. Эти упражнения часто выполняются в необычных условиях опоры. Здесь есть элементы, где максимально проявляется сила, а также присутствуют скоростно-силовые элементы.

Воздействие спортивной гимнастики на организм весьма разнообразно. В отношении двигательного аппарата идет развитие возбудимости мышц, укорочение хронаксии мышц

в особенности верхних конечностей. Квалифицированные гимнасты отличаются большой разницей между твердостью и произвольным расслаблением мышц.

Гимнастика оказывает и разнообразное влияние на ЦНС. Прежде всего это выражается

в выработке условных рефлексов, связанных с осанкой, прямыми ногами, вытянутыми носками и т. д. Улучшается координация движений, чему способствует выработка двигательных стереотипов, характерных для гимнастики. Занятия гимнастикой способствуют повышению эластичности мышц, вырабатывают способность произвольно менять тонус мышц.

Занятия гимнастикой предъявляют большие требования к двигательному, тактильному, вестибулярному и звуковому анализаторам.

Гимнастические упражнения в связи с кратковременностью требуют относительно небольшого расходования энергии. Но в зависимости от периода подготовки и интенсивности занятий расход энергии может достигать 4000 – 4500 ккал.

Многие гимнастические упражнения выполняются при задержке дыхания. Однако квалифицированные гимнасты правильно сочетают дыхание с мышечной деятельностью и обеспечивают необходимую легочную вентиляцию. Кислородный долг развивается у малоквалифицированных гимнастов вначале довольно большой. Однако по мере увеличения тренированности он уменьшается.

Выполнение гимнастических упражнений предъявляет к сердечно-сосудистой системе весьма специфические требования. Поэтому изменения в функциональном состоянии этой системы происходят своеобразные изменения. У гимнастов не бывает такой брадикардии и гипертрофии сердечной мышцы, как у бегунов или лыжников. При гимнастических упражнениях большое значение имеет перераспределение крови. Выполнение гимнастических элементов сопровождается повышением ЧСС и АД. Например, при

выполнении стоек на кистях ЧСС увеличивается на 5 - 20–ударов в минуту, а АД на 5 – 25 мм рт. ст.

**Характеристика отдельных видов легкой атлетики**

А) Бег. Бег – это пример циклических упражнений. В зависимости от длины дистанции работа может быть разной интенсивности и мощности.

в процессе тренировки у бегуна формируются и закрепляются относительно однообразные динамические стереотипы нервной деятельности, лежащие в основе техники бега. При беге по гладкой дорожке движения спортсмена несколько изменяются лишь при ускорениях в процессе бега по виражу, а также при финишном броске.

Для достижения высоких результатов в беге большую роль играет подвижность нервных процессов. Бегуну же на длинные дистанции необходима хорошая их уравновешенность. Особых требований к работе анализаторов бег не проявляет. Лишь при беге по пересеченной местности увеличивается значение зрительной и проприоцептивной рецепции.

Двигательный аппарат бегунов на длинные и короткие дистанции приспособлен соответственно к аэробным и анаэробным упражнениям. Общим является то, что у бегунов всех специализаций увеличивается возбудимость и лабильность мышц. Хронаксия наиболее короткая у спринтеров. Бегуны хорошо умеют расслаблять мышцы, причем, это свойство напрямую связано с их тренированностью.

Бег на короткие дистанции осуществляется исключительно за счет анаэробных процессов. Кислородный долг – небольшой, восстановление при этом проходит легко.

При беге на средние дистанции наблюдается комбинация анаэробных и аэробных реакций. Кислородный долг на этих дистанциях значительно увеличивается.

При беге на длинные дистанции преобладают аэробные процессы. Возникает кислородный долг. А вот при беге на сверхдальние дистанции кислородный долг может возникать небольшой, так как у тренированных спортсменов наблюдается истинное устойчивое состояние.

Для бегунов на длинные и средние дистанции характерна брадикардия. Например, у бегунов стайеров в одном из исследований частота сердцебиений в минуту не превышала 48 ударов, а на средние дистанции 56 ударов. Брадикардия у бегунов часто сопровождается синусовой аритмией.

При беге на длинные дистанции вес уменьшается в среднем на 1 – 4 кг за забег.

Б) Прыжки. В легкой атлетике различают прыжки в длину, тройной, в высоту и с шестом. Все эти упражнения относят к ациклическим упражнениям. Координация двигательной деятельности при прыжках очень сложна.

При выполнении прыжков главную роль играет проприорецепция, особенно, большое значение имеют импульсы от проприорецепторов шеи.

При прыжках вегетативные сдвиги небольшие, что связана с кратковременностью их выполнения.

В) Метания. Среди легкоатлетических метаний различают метания копья, диска, молота и толкание ядра. Все метания являются ациклическими упражнениями скоростно-силового типа. Силовой компонент имеет особенно большое значение при метании молота и толкании ядра. При метаниях различных снарядов движения неодинаковы. Но все они имеют соей целью сообщить снаряду максимальную скорость и обеспечить правильное направление его полета.

Движения при метаниях предъявляют высокие требования к работе двигательного, вестибулярного и зрительного анализатора.

Для метателей характерна высокая возбудимость и лабильность скелетных мышц. Расход энергии невелик и возрастает лишь при многократном повторении движений.

**Лыжный спорт (гонки на лыжах).**

Наиболее распространенными дистанциями в лыжных гонках являются 5 и 10 км для женщин и 10, 15, 30, 50 для мужчин. По мере увеличения длины дистанции интенсивность работы гонщика несколько снижается. Однако интенсивность зависит и от рельефа местности, а также от погодных условий.

Передвижение на лыжах различными способами является циклической динамической работой.

Лыжные гонки требуют развития общей и скоростной выносливости, а также хорошей координации. Правильная техника обеспечивает экономичность двигательной деятельности и снижение потребления кислорода на 15 –20 %.

Для лыжников гонщиков наибольшее значение имеют проприоцептивные анализаторы.

Высокие требования предъявляются так же к зрительному анализатору.

Бег на лыжах выполняется при участии всех основных мышц тела. Поэтому у лыжников, как правило гармонично развита скелетная мускулатура.

При лыжных гонках очень велик расход энергии . В среднем за 1 минуту работы на дистанции он составляет около 20 ккал. Суммарный расход энергии может достигать от 4000 до 5000 ккал в зависимости от длины дистанции и интенсивности работы. Поэтому большое значение в тренировочном и соревновательном процессе играет режим питания.

Весьма большое значение играет приучение лыжника правильно дышать. У лыжников повышена ЖЕЛ в среднем до 5л. Легочная вентиляция повышается в среднем до 60-80 л. Потребление кислорода при соревновательной скорости достигает 4- 5 л/мин, что составляет 85 – 90 % их МПК. При этом, чем больше МПК лыжника, тем выше его соревновательная скорость. Для хороших результатов в соревнованиях лыжнику нужна также высокая анаэробная производительность.

Суммарный кислородный долг при беге на лыжах очень велик. На дистанциях 30 и 50 км он достигает сотен литров.

Тренированные лыжники , как правило, отличаются резко выраженной брадикардией. В состоянии покоя ЧСС у них колеблется от 44 до 49 уд/мин. у мужчин, а у женщин и того меньше – 32 – 45 уд/мин. В 90% случаев брадикардия у лыжников сопровождается синусовой аритмией. АД в состоянии покоя в пределах нормы.

За прохождение дистанции лыжник теряет от 0.5 кг до 5 кг веса, главным образом за счет потерь воды.

Низкая температура окружающей среды при беге на лыжах вызывает усиленную теплоотдачу. Повышенная теплопродукция обусловлена включением в работу больших количеств мышечных масс при работе лыжника.

**Конькобежный спорт**

Скоростной бег на коньках – циклическая динамическая работа. В зависимости от длины дистанции он может быть субмаксимальной мощности (500, 1000, 1500м) и около максимальной мощности (5000 и 10000 м). Тренировка к скоростному бегу развивает быстроту и скоростную выносливость.

Для бега на коньках необходимо уменьшить сопротивление воздуха. Поэтому телу конькобежца придается максимально горизонтальное положение. Поддержка наклонной позы требует подавления выпрямительных рефлексов.

В связи с наклонным положением тела мышцы конькобежца находятся в статическом напряжении. Для скоростного бега на коньках характерна длительная статическая работа одних мышц и длительная динамическая работа других.

Для конькобежцев характерно хорошее развитие вестибулярной, зрительной, тактильной и проприоцептивной рецепции. Именно эти рецепторы обеспечивают сохранение равновесия, особенно, при прохождении виражей.

Суммарный расход энергии при беге на длинные дистанции достигает нескольких сот ккал, а при беге на короткие дистанции он несколько меньше.

Легочная вентиляция при беге на коньках достигает 100 –200 л/мин., а потребление кислорода 4 –5,5 л/мин. Кислородный долг значителен, причем, особенно велик на коротких дистанциях.

Для конькобежцев характерна брадикардия покоя. В покое ЧСС составляет 40 - 50 ударов в минуту. В процессе бега ЧСС резко увеличивается и может достигать 180 – 200 ударов в минуту, а при финишном броске даже – 220 ударов в минуту.

Сердце у конькобежцев нередко гипертрофированно. Гипертрофия левого желудочка наблюдается в 46% случаев, а обоих в 19%. Это явление имеет прямую зависимость от стажа тренировки.

Концентрация молочной кислоты в крови при беге на коньках возрастает.

Бег на коньках значительно воздействует а функции почек. Кислотность мочи после бега бывает резко увеличенной, нередко в моче появляется белок.

**Велосипедный спорт**

В двигательной деятельности велосипедиста преобладает динамическая циклическая работа. Мышцы нижних конечностей при этом совершают динамическую циклическую работу, мышцы же рук и спины статически напряжены.

В зависимости от длины дистанции езда на велосипеде относится к работе различной интенсивности. Максимальная интенсивность достигается на очень коротких дистанциях 200 и 500 метров, а по мере роста длины дистанции интенсивность падает. При тренировке гонщика на любых дистанциях необходимо уделять внимание развитию быстроты, скоростной и общей выносливости, то есть повышению как анаэробной, так и аэробной производительности.

Рабочая поза велосипедиста характеризуется наклонным положением туловища, что очень важно для уменьшения сопротивления воздуха, которая возрастает по мере

увеличения скорости. Сохранение наклонного положения туловища в течение длительного времени утомительно. Поэтому зачастую на длинных дистанциях посадка гонщика более высокая, чем на коротких. Наиболее распространен наклон туловища равный 25 - 41˚ при езде по шоссе и 18 - 22˚ при езде по треку.

Низкая посадка велосипедиста требует длительного статического напряжения мышц туловища, что несколько затрудняет дыхание.

В связи с особенностями посадки гонщика при занятиях велосипедным спортом могут возникать нарушения осанки. Они обусловлены патологическими изменениями в структурах тел позвонков и хрящевых дисков. Нарушается и анатомическая кривизна позвоночного столба. Эти изменения являются, как правило, результатом неправильной организации тренировки, особенно при ранней специализации без должной общей физической подготовки.

Главным при обучении езде на велосипеде является умение сохранять равновесие. Это обеспечивается соответствующим распределением мышечного тонуса на основе импульсов от зрительных и проприоцептивных рецепторов.

Влияние велосипедного спорта на вегетативные функции организма не имеет каких-либо специфических особенностей. Следует лишь отметить, что своеобразная поза

гонщика и длительное статическое напряжение больших групп мышц несколько затрудняет деятельность органов дыхания и кровообращения.

* велогонщиков, несмотря на затруднения в дыхании, очень большая легочная вентиляция, которая может достигать 120 л и более в минуту, а поглощение кислорода 5 и более л/мин.

Для велогонщиков характерна брадикардия покоя – ЧСС 45 – 50 ударов в минуту. На подъемах уровень ЧСС возрастает до 190 уд/мин. АД находится в пределах нормы.

Потери веса велогонщиков в зависимости от длины дистанции колеблются от 300г до

1800 г.

**Гребля**

Гребной спорт в зависимости от типа строения лодок подразделяется на академическую, народную и байдарочную греблю.

Как и другие виды гребного спорта академическая гребля является динамической, циклической работой преимущественно околомаксимальной и максимальной интенсивности. Работу гребца можно характеризовать как скоростно-силовую работу.

Гребля предъявляет большие требования к анализаторам, прежде всего, мышечному чувству, осязанию, зрению, вестибулярному аппарату, слуху.

Движения гребцов в распашных лодках асимметричны, что приводит к неодинаковому развитию правой и левой сторон тела, а иногда к искривлению позвоночника. Изменения при этом чаще всего локализуются в районе 6 – 8 грудного позвонка. Тела позвонков и хрящевые диски этого одела позвоночника при работе гребцов испытывают наибольшее давление. Изменения в позвоночнике особенно часто возникают при ранней специализации без наличия общей физической подготовки. Важным средством профилактики искривления позвоночника у гребцов являются корригирующие упражнения. С этой целью может быть использована гребля в лодках с парными веслами или гребля в распашных лодках попеременно на загребной и баковой сторонах.

Этот вид спорта оказывает очень большое воздействие на внутренние органы.

Расход энергии в гребле большой около 300 ккал на 1.5 км.

Своеобразная скоростно-силовая работа при гребле обусловливает особый характер дыхательных движений: задержка дыхания совпадает с активной фазой работы, то есть проводкой весел в воде. Вдох при этом типе дыхания осуществляется вначале проводки. Глубокий вдох производится при подъеме и заносе весла.

Для повышения работоспособности гребцов необходимо развитие анаэробной и аэробной производительности. Кислородный запрос при гребле на 2 км составляет 50 –60 л, а кислородный долг равен 20 – 30% от запроса.

У гребцов нередко наблюдается гипертрофия миокарда. Имеется также брадикардия: ЧСС покоя в среднем равна 40 –50 ударов в мин. На финише ЧСС может повышаться до

220 уд/мин.

**Плавание**

Плавание по структуре – динамическая циклическая работа. Плавание на дистанциях 100 и 200 м обычно относят к работе субмаксимальной мощности, но по мере уменьшения дистанции мощность падает. Так плавание на 1500 м можно считать работой большой мощности.

Особенности плавания связаны с особенностями водной среды. Кроме того плавание происходит в горизонтальном положении и при уменьшении веса пловца, которое связано

с погружением в воду. Эти обстоятельства уменьшают нагрузку на мышцы.

* 1. В то же время тело пловца испытывает гидравлическое давление. Например, на глубине 10 см оно составляет 10 г на 1 кв. см. Сопротивление воды, которое должен преодолевать спортсмен, возрастает по мере увеличения скорости плавания. например,

при плавании на 400м со временем 5 мин. тело пловца испытывает сопротивление 4,1 кг, а при плавании на100 м за 58,8 сек это сопротивление возрастает до 11,5 кг.

Плавучесть тела зависит от плотности, которая уменьшается при вдохе и увеличивается при выдохе.

Движения в необычной среде вызывает у человека некоторое затруднение при формировании динамических стереотипов, лежащих в основе двигательных навыков.

У пловцов в процессе тренировки формируется особое комплексное восприятие различных раздражителей, называемое "чувство воды". Решающую роль здесь играют тактильные, температурные, проприоцептивные и вестибулярные рецепторы.

В процессе тренировки у пловцов значительно развивается сила мышц. Причем развитие мышц рук и ног идет более гармонично, чем, например, у легкоатлетов.

При плавание достаточно велик расход энергии, так как пребывание в воде сопровождается большой теплоотдачей. Причем, при разной скорости и способах передвижения в воде отмечается различная величина расхода энергии. Наибольший расход энергии наблюдается при проплыве дистанции вольным стилем и баттерфляем, а при плавании на спине и брасом расход энергии несколько меньше.

Пловцы имеют большую емкость легких 6 – 7 л. До 6 л возрастает и МПК.

Спортивное плавание предъявляет серьезные требования к органам кровообращения. Однако, при плавании имеются некоторые факторы, облегчающие деятельность сердца. В частности, почти полное отсутствие статического напряжения скелетных мышц и их сокращения, сочетающегося с глубоким дыханием.

**Спортивные игры**

По типу спортивные игры – это нестандартно-переменные упражнения. При спортивных играх производится, главным образом, скоростно-силовая работа. Статические напряжения в спортивной игре встречаются редко. Они кратковременны и выражены не резко.

Спортивные игры способствуют развитию быстроты, силы и специальной выносливости в работе с переменной интенсивностью.

Разные спортивные игры имеют различную продолжительность, проводятся на площадках разных размеров, по различным правилам, при наличии различного числа игроков в командах. Все это обусловливает разную степень физиологических сдвигов, возникающих при игре и различную длительность восстановления. При этом, чем больший удельный вес имеет в игре бег, тем относительно резче выражены сдвиги в состоянии соматических и вегетативных функций.

При игре в футбол, в связи с большими размерами поля, бег имеет важнейшее значение для результативности игры. Скоростной бег при этом осуществляется лишь с небольшими интервалами, что требует развития анаэробной производительности. Наряду

* этим футболисту необходима и высокая аэробная производительность, так как на протяжение игры ему приходится пробегать в общей сложности до 8 – 10 км.

При игре в баскетбол, хоккей с шайбой, проводимых на небольших относительно полях, бег имеет большое значение. Однако здесь он производится на меньших отрезках пути и с более частыми остановками.

Одна и та же игра в каждом конкретном случае может вызвать вегетативные реакции разной степени. Это зависит от темпа игры, соотношения сил между командами, тренированности игроков и т. д.

Большинство спортивных игр требует сложной координации движений. Сложность игровой деятельности увеличивается в связи с тем, что многие элементы игры осуществляются во время движения. У квалифицированных игроков стереотипно и автоматизировано производятся не только технические приемы, но и многие тактические действия, что необходимо для решения более сложных тактических задач.

Игрок должен уметь применять различные приемы в различных условиях игры.

Таким образом в игре важна не только стереотипная деятельность, но и творческая деятельность, обеспечивающая создание новых форм движений. У представителей разных спортивных игр хорошо скоординированы мышцы, а они обладают высокой степенью лабильности, то есть быстро реагируют на любые изменения темпа игры.

Спортивные игры предъявляют высокие требования к различным анализаторам, в особенности к зрению, слуху и проприоцептивному. Большое значение имеет и развитие вестибулярного аппарата.

У квалифицированных баскетболистов, волейболистов, футболистов, хоккеистов наблюдается гипертрофия сердца и брадикардия покоя.

Тренировочные и соревновательные игры сопровождаются уменьшением веса тела. За игру футболисты в среднем теряют 2 кг, теннисисты 2 – 3 кг, волейболисты до1,5 кг.

**Тяжелая атлетика**

Работа тяжелоатлета имеет динамический силовой характер. При удержании штанги на груди и при фиксации веса атлет испытывает статическое напряжение.

Тяжелая атлетика, главным образом, развивает силу скелетных мышц и адаптирует органы дыхания и кровообращения к силовой работе. Тренировка штангиста ведет не только к развитию силы, но и быстроты и силовой выносливости.

Движения штангиста кратковременны и сложны по координации. Большой вес и лучшее развитие силы позволяет штангистам тяжелого веса поднимать большие грузы по сравнению со спортсменами более легких категорий. Но их относительная сила, высчитанная на 1 кг веса тела, часто оказывается меньшей, чем у спортсменов легкого веса. Это объясняется тем, что сила мышц зависит не только от их строения, но и от их иннервации. наибольший вес поднимается спортсменами во время толчка.

В течение тренировки и соревнований тяжелоатлеты многократно повторяют подъемы штанги. Поэтому суммарный объем работы у штангистов очень большой. Средний прирост силы составляет 40 – 60 % исходной величины.

Увеличение силы обусловлено не только местными морфологическими и функциональными изменениями, но и, главным образом, совершенствованием деятельности иннервирующих их нервных центров. Твердость мышц в состоянии покоя и при произвольном напряжении у штангистов по сравнению со спортсменами других специальностей больше. Способность мышц к произвольному расслаблению несколько понижена.

Гиперфункция скелетных мышц часто сопровождается у штангистов увеличением веса тела (иногда на 15 – 30 кг). Это происходит в основном за счет увеличения "тощей" массы тела, а не жировой ткани.

При поднимании штанги большие требования предъявляются к двигательному и вестибулярному анализаторам.

Расход энергии при поднимании штанги, высчитанный на единицу времени, очень велик. Суммарный расход энергии составляет около 500 ккал за 1 час работы.

Поднимание штанги производят, как правило, при задержке дыхания. Происходящее при этом повышение внутригрудного давления рефлекторно увеличивает силу сокращения мышц. Особенности дыхания при подъемах штанги зависят от квалификации штангиста.

Брадикардия и гипертрофия сердца у тяжелоатлетов наблюдается лишь в редких случаях. АД повышается при работе на 10 – 20 мм рт. ст.

**Борьба и искусственное снижение веса**

Различные виды единоборств характеризуются нестандартными ациклическими движениями переменной интенсивности и различной длительности. Соответственно силовая и скоростно-силовая работа чередуется при этом со статическими напряжениями.

Тренировка борца обеспечивает развитие у него разнообразных специфических двигательных навыков, а также силы, быстроты, ловкости и специфической выносливости.

Большие требования борьба предъявляет к подвижности нервных процессов, а проявление силы требует значительной концентрации возбудительных процессов в соответствующих двигательных центрах.

Борцам необходимо развитие проприоцептивной чувствительности. Работа зрительного анализатора менее значима.

Борцы характеризуются хорошим развитием мускулатуры и повышенной возбудимостью мышц.

Расход энергии у борцов очень большой: за 1 минуту схватки он достигает 20 ккал. Квалифицированные борцы могут произвольно регулировать дыхание. В момент

статических напряжений происходит задержка дыхания. Кислородный долг может достигать у борцов значительной величины.

* борцов не наблюдается значительной брадикардии. Во время схваток пульс может подниматься до 200 ударов, а артериальное давление до 180 мм рт. ст.

После напряженных схваток в моче может появляться белок и повышаться концентрация кислых продуктов.

**Искусственное снижение веса**

Соревнования борцов боксеров,штангистовпроводятся по определенным весовым категориям. Поэтому важной проблемой в этих видах спорта является слежение за весом.

Часто в практике этих видов спорта используется искусственное снижение веса. Для этого применяют специальные диеты, паровую баню, светотепловые ванны.

Применение диет с ограниченным содержанием углеводов и солей обеспечивает уменьшение веса в течение 2 суток на 2 – 3,5 кг.

Пользование баней способствует быстрому и значительному снижению веса тела. При этом необходимо учитывать, что длительное (до 25 – 35 минут) пребывание в парной при температуре около 55˚ С, сочетаемое с ограниченным приемом жидкости, часто приводит

к ухудшению самочувствия, общей слабости, беспокойному сну, повышению возбудимости нервной системы, учащению пульса, повышению АД. Все это снижает работоспособность. Кратковременное пользование баней (до 15 минут) не вызывает неблагоприятных явлений, но менее эффективно для сгонки веса.

Для искусственного снижения веса можно также пользоваться воздушной баней (сауной) и горячим душем. Кроме того, рекомендуют светотепловые ванны, которые не вызывают неблагоприятных изменений в организме и почти не снижают его работоспособности. Этот способ дает снижение до 2 кг и более.

Наиболее физиологически целесообразным средством снижения веса тела является продолжительная физическая работа в теплой одежде. Однако непосредственно перед соревнованиями такой способ снижения веса вреден, так как ведет к упадку сил.

Следует отметить, что в любом случае, снижение веса тела в короткие сроки ведет к снижению работоспособности, нарушает нормальную работу органов и систем органов. Поэтому за весом следует следить постоянно во время тренировочного периода.

**Физиологическая характеристика альпинизма и горного туризма**

Альпинизм и горный туризм без преувеличения можно назвать экстремальными видами спорта. Риск, связанный с походами в горных условиях и восхождениями на вершины усугубляется теми условиями, в которых приходится находиться спортсменам.

Атмосферный воздух имеет значительный вес, который определяет барометрическое давление. Он сжимается под собственным весом, поэтому его давление и плотность наибольшие на поверхности Земли (на уровне моря), уменьшаются с высотой. Снижение барометрического давления с высотой создает гипобарические условия. Это приводит к снижению парциального давления кислорода. Этот фактор играет для человека, находящегося на большой высоте решающую роль, так как создаются условия гипоксии – кислородного голодания.

Вместе с тем на высоте уменьшается внешнее сопротивление воздуха, что при не слишком большой высоте 2500 – 3000 м облегчает физическую работу. В то же время, чем больше высота, тем ниже температура воздуха. По мере подъема температура может уменьшаться на 6,5 ˚ С через каждые 1000м вплоть до высоты 11 км. На высоте также уменьшается относительная влажность, что ведет к обезвоживанию организма.

В результате снижения парциального давления кислорода в артериальной крови развивается гипоксемия, то есть пониженное содержание кислорода в крови, а затем развивается гипоксия тканей.

Еще одним эффектом влияния высоты можно назвать снижение МПК. Уже на высоте 1500 м МПК начинает снижаться. А далее снижение этого показателя снижается на 1% через каждые 100 м высоты. На высоте 2000 – 3000 м уровень МПК снижается в среднем на 15 %, на высоте 3000м на 20 %, на 4000м на 30%.

Снижение уровня МПК на больших высотах ведет поначалу к снижению выносливости. Но затем уровень выносливости по мере акклиматизации к условиям высокогорья повышается.

В горах начинают действовать несколько компенсаторных механизмов, что способствует акклиматизации.

1. Увеличение вентиляции легких.

2. Повышение кислородной емкости легких: выбрасывание в кровоток депонированной крови и депонированных эритроцитов, отличительной чертой которых является более высокое содержание гемоглобина.

3. Увеличение кровоснабжения органов тела.

Однако бывает так, что компенсаторные механизмы не могут предотвратить развитие гипоксии. Результатом этого является развитие синдрома, называемого "горная болезнь". Она выражается в ряде симптомов:

* в нервной системе возбуждение начинает преобладать над торможением;
* нарушаются функции дыхания, что выражается в возникновении одышки;
* изменения в сердечно-сосудистой системе вызывает головокружение, носовые кровотечения, шум в ушах, ощущение пульсации сосудов и т. д.
* снижение остроты зрения ("снеговая слепота"), обоняние ухудшается вплоть до аносмии, изменяется ощущение вкуса.

Но при правильном подходе и понимании ситуации после "горной болезни" наступает адаптация к высоте. Акклиматизация в высокогорье происходит благодаря двум физиологическим механизмам: 1) повышение доставки кислорода к тканям; 2) приспособление тканей к существованию при пониженном содержании кислорода.

Особый интерес с точки зрения физиологии представляют восхождения на высоты свыше 7000м. Такие сверхвысокогорные восхождения требуют от спортсмена

максимального волевого напряжения и сопровождаются резкими функциональными изменениями. Особенно сильно меняется работа сердечно-сосудистой и дыхательной

систем. Само восхождение совершают медленно. На один шаг приходится несколько дыханий: после 8000 м – 2 –3, а после 8380м 8 – 10 дыханий. За час подъема альпинисты максимально преодолевали 33 м (!). Поэтому при сверхвысокогорных восхождения альпинисты чаще всего используют кислородные приборы и систему промежуточных лагерей. Эта тактика позволяет преодолевать объективные трудности такого восхождения.

**Контрольные вопросы**

1. Соотнесите виды спорта с их характеристиками

Ответы: цифра(вид спорта)-буква (характеристика)

Например:

1-О

2- и т.д.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды спорта** |  | **Характеристика** |
|  | Спортивная гимнастика | **А** | Циклическая динамическая работа. В зависимости от длины дистанции он может быть субмаксимальной мощности (500, 1000, 1500м) и около максимальной мощности (5000 и 10000 м). Тренировка развивает быстроту и скоростную выносливость. |
|  | Бег | **Б** | Все эти упражнения относят к ациклическим упражнениям. Координация двигательной деятельности очень сложна. |
|  | Метания | **В** | Это пример циклических упражнений. В зависимости от длины дистанции работа может быть разной интенсивности и мощности. |
|  | Прыжки | **Г** | Являются ациклическими упражнениями скоростно-силового типа. |
|  | Лыжные гонки | **Д** | По структуре – динамическая циклическая работа. На дистанциях 100 и 200 м обычно относят к работе субмаксимальной мощности, но по мере уменьшения дистанции мощность падает. |
|  | Конькобежный спорт. | **Е** | Это нестандартно-переменные упражнения. Производится, главным образом, скоростно-силовая работа. Статические напряжения встречаются редко. Они кратковременны и выражены не резко. |
|  | Велосипедный спорт | **З** | Является динамической, циклической работой преимущественно околомаксимальной и максимальной интенсивности. Работу можно характеризовать как скоростно-силовую работу. |
|  | Гребля | **И** | Работа имеет динамический силовой характер. При удержании штанги на груди и при фиксации веса атлет испытывает статическое напряжение. |
|  | Плавание | **К** | Характеризуются нестандартными ациклическими движениями переменной интенсивности и различной длительности. Соответственно силовая и скоростно-силовая работа чередуется при этом со статическими напряжениями. |
|  | Спортивные игры | **М** | Можно назвать экстремальными видами спорта. Риск, связанный с походами в горных условиях и восхождениями на вершины усугубляется теми условиями, в которых приходится находиться спортсменам. |
|  | Тяжелая атлетика | **Н** | Является циклической динамической работой.  Требуют развития общей и скоростной выносливости, а также хорошей координации. Правильная техника обеспечивает экономичность двигательной деятельности и снижение потребления кислорода на 15 –20 %. |
|  | Борьба | **О** | В упражнениях преобладает динамическая работа в сочетании с одновременными статическими усилиями многих мышечных групп. Эти упражнения часто выполняются в необычных условиях опоры. Здесь есть элементы, где максимально проявляется сила, а также присутствуют скоростно-силовые элементы |