### [Физиологическая характеристика физических упражнений.](http://qweewq.ru:8888/moodle37/course/view.php?id=128#section-16)

### Введение .Понятия «гипокинезия» и «гиподинамия»

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма человека необходима достаточная активность скелетных мышц. Работа мышечного аппарата способствует развитию мозга и установлению межцентральных и межсенсорных взаимосвязей. Двигательная деятельность повышает энергопродукцию и образование тепла, улучшает функционирование дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма. Недостаточность движений нарушает нормальную работу всех систем и вызывает появление особых состояний – гипокинезии и гиподинамии.

Гипокинезия – пониженная двигательная активность. Она может быть связана с физиологической незрелостью организма, с особыми условиями работы в ограниченном пространстве, с некоторыми заболеваниями и другими причинами. В некоторых случаях (гипсовая повязка, постельный режим) может быть полное отсутствие движений или акинезия, которая переносится организмом еще тяжелее.

Существует и близкое понятие – «гиподинамия» – понижение мышечных усилий, когда движения осуществляются, но при крайне малых нагрузках на мышечный аппарат. В обоих случаях скелетные мышцы нагружены недостаточно. Возникает огромный дефицит биологической потребности в движениях, что резко снижает функциональное состояние и работоспособность организма человека.

Основным этиологическим фактором гиподинамии и гипокинезии является длительное уменьшение объема и силы мышечных сокращений. Вследствие этого прежде всего возникает заметное уменьшение энергозатрат, что в конечном итоге приводит к снижению тканевого дыхания, общего газообмена, энергообмена, увеличению кислородного запроса и кислородного долга организма, а также к уменьшению коэффициента использования кислорода. В результате такого нарушения процессов биологического окисления и энергетического обмена снижается эффективность газообмена и уровень работоспособности.

Уменьшение мышечной активности приводит как к значительному снижению эфферентной импульсации необходимых сигналов, так и к резкому уменьшению обратного потока афферентных импульсов, информирующих ЦНС и ряд других систем организма о происходящих в мышцах функциональных изменениях. Уменьшение интенсивности эфферентных и афферентных влияний и снижение объема частоты мышечных сокращений ведет к нарушению функций коры головного мозга, преобладанию тормозных процессов, падению силы мышц, статической и динамической выносливости.

Некоторые животные очень тяжело переносят отсутствие движений. Например, при содержании крыс в течение 1 месяца в условиях акинезии выживает 60 % животных, а в условиях гипокинезии – 80 %. Цыплята, выращенные в условиях обездвижения в тесных клетках и выпущенные затем на волю, погибали при малейшей пробежке по двору.

Тяжело переносится снижение двигательной активности человеком. Обследование моряков-подводников показало, что после 1,5 месяцев пребывания в море сила мышц туловища и конечностей уменьшалась на 20–40 % от исходной, а после 4 месяцев плавания – на 40–60 %. Наблюдались и другие нарушения со стороны различных органов и систем.

**Влияние недостаточной двигательной активности на организм человека**

В центральной нервной системе гипокинезия и гиподинамия вызывают потерю многих межцентральных взаимосвязей, в первую очередь, из-за нарушения проведения возбуждения в межнейронных синапсах, т. е. возникает асинапсия. При этом изменяется психическая и эмоциональная сфера, ухудшается функционирование сенсорных систем. Поражение мозговых систем управления движениями приводит к ухудшению координации двигательных актов, возникают ошибки в адресации моторных команд, неумение оценивать текущее состояние мышц и вносить коррекцию в программы действий.

При длительном снижении мышечной активности наиболее рано в цепь нарушений вовлекается вегетативная нервная система. При этом отмечается преобладание ваготонических реакций и изменение ее адаптационно-трофической функции, что проявляется прежде всего сдвигами показателей транспортных систем и обмена веществ. Нарушаются белковый и водно-солевой обмен (возрастают потери калия, кальция, фосфора и натрия), увеличивается содержание липидов и холестерина, повышаются свертываемость крови, уровень кортикостероидов и катехоламинов. У человека формируется два важнейших синдрома: вегетососудистая дистония и нервно-психическая астенизация организма.

Снижение функций центральной нервной системы сказывается на высшей нервной деятельности человека: ухудшаются внимание и память, возрастает число ошибок при выполнении умственных операций, уменьшается скорость переработки информации. Отмечается также ухудшение настроения, появляется раздражительность, нарушается сон.

Применение в достаточном объеме физических упражнений в названных условиях повышает функции головного мозга, совершенствует регуляторные механизмы, улучшает деятельность различных вегетативных систем и способствует формированию оптимального функционального состояния организма.

В двигательном аппарате отмечаются некоторые дегенеративные явления, отражающие атрофию мышечных волокон, – снижение массы и объема мышц, их сократительных свойств. Ухудшается кровоснабжение мышц, энергообмен. Происходит падение мышечной силы, точности, быстроты и выносливости при работе (особенно статической выносливости). При локомоциях усиливаются колебания общего центра масс, что резко снижает эффективность движений при ходьбе и беге.

Дыхание при недостаточной двигательной активности характеризуется уменьшением ЖЕЛ, глубины дыхания, минутного объема дыхания и максимальной легочной вентиляции. Резко увеличивается кислородный запрос и кислородный долг при работе. Основной обмен и энергообмен понижаются.

Нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы. Возникает атрофия сердечной мышцы, ухудшается питание миокарда. В результате развивается ишемическая болезнь сердца. Уменьшение объема сердца приводит к меньшим величинам сердечного выброса (уменьшению систолического и минутного объемов крови). Частота сердечных сокращений при этом повышается как в покое, так и при физических нагрузках.

Ослабленные скелетные мышцы не могут в должной мере способствовать венозному возврату крови. Недостаточность или полное отсутствие их сокращений практически ликвидирует работу «мышечного насоса», облегчающего кровоток от нижних конечностей к сердцу против силы тяжести. Выпадение помощи со стороны этих «периферических сердец» еще более затрудняет работу сердца по перекачиванию крови. Время кругооборота крови заметно возрастает. Количество циркулирующей крови уменьшается.

При низких физических нагрузках и малом увеличении глубины дыхания при работе почти не помогает кровотоку и «дыхательный насос», так как присасывающее действие пониженного давления в грудной полости и работа диафрагмы ничтожны. Все эти следствия пониженной двигательной активности вызывают в современном мире огромный рост сердечно-сосудистых заболеваний.

В эндокринной системе отмечается снижение функций желез внутренней секреции, уменьшается продукция их гормонов.

**Классификация физических упражнений**

Классификация физических упражнений - это разделение их на группы (классы) в соответствии с определенным классификационным признаком. С помощью классификации учитель, преподаватель, тренер могут определять характерные свойства тех или иных физических упражнений, их образовательно-воспитательный потенциал, а, следовательно, более целенаправленно и эффективно подбирать те упражнения, которые в большей мере отвечают решению конкретных педагогических задач, индивидуальным и возрастным особенностям занимающихся, характеру физкультурной деятельности и условиям проведения занятий.

В истории физического воспитания известно множество различных классификаций упражнений. Нередко классификации строились по чисто формальному признаку (например, упражнения со снарядами, на снарядах и без снарядов - от немецкого турнена XVIII в. и Сокольской гимнастики XIX в.) или частным, малосущественным признакам, определяющимся узкой постановкой задач физического воспитания (например, по анатомическому признаку в шведской гимнастике XIX в. с ее узкой направленностью на развитие внешних форм тела или по сугубо утилитарному признаку, как классификация Эбера во Франции).

В настоящее время известно более 300 классификаций физических упражнений. В связи с тем, что теория и практика физкультурного образования непрерывно обогащается новыми данными, классификации не остаются неизменными. Проблема совершенствования классификации заключается в том, чтобы систематизировать все многообразие существующих физических упражнений, исходя из объективных возможностей, представляемых ими для формирования физической культуры личности в целом и отдельных ее компонентов. Важно также и то, чтобы в классификации предусматривалась возможность появления и прогнозирования новых форм физических упражнений.

**1. Критерии классификации физических упражнений**

Физические упражнения чрезвычайно многообразны. Для их классификации невозможно применить один единственный критерий. Различают следующие основные критерии.

1.Энергетические критерии - классифицирующие упражнения по преобладающим источникам энергии (аэробные и анаэробные) и по уровню энерготрат - единичные (ккал в 1 с) и суммарные (на выполненную работу).

2. Биомеханические - выделяющие по структуре движений упражнения циклические, ациклические и смешанные.

3. Критерии ведущего физического качества - упражнения силовые, скоростные, скоростно-силовые, на выносливость, координационные или сложно-технические.

4. Критерии предельного времени работы - подразделяющие упражнения по зонам относительной мощности.

Классификация по энергетическим критериям рассматривает подразделение спортивных упражнений по преобладающему источнику энергии:

* анаэробные алактатные (осуществляемые за счет энергии фосфагенной системы - АТФ и КрФ),
* анаэробные лактатные (за счет энергии гликолиза - распада углеводов с образованием молочной кислоты) и аэробные (за счет энергии окисления углеводов и жиров).

Общепринятой в настоящее время считается классификация физических упражнений, предложенная московским физиологом В. С. Фарфелем (1970), согласно которой все виды спорта принято группировать по особенностям выполняемых движений. Физиологическая характеристика движений в спорте построена на основе классификации, в которой учитываются: 1)особенности режима работы мышц;

2) структурность движения;

3) мощность выполняемой работы;

4) двигательные качества, развиваемые под влиянием работы.

Схема физиологической классификации упражнений в спорте (по В.С. Фарфелю, 1970, 1975). Все упражнения в спортивной деятельности разделены на позы и движения.

Позы: лежа, сидя, стоя, с опорой на руки.

Движения:

I. Стереотипные (стандартные) движения бывают:

1) качественного значения (с оценкой в баллах);

2) количественного значения (с оценкой в килограммах, метрах, секундах).

Циклические движения

делятся по зонам мощности на: 1) максимальную; 2) субмаксимальную; 3) большую; 4) умеренную.

# Ациклические движения

делятся на: 1) собственно-силовые; 2) скоростно-силовые; 3) прицельные.

II. Ситуационные (нестандартные) движения, к ним относятся:

1) спортивные игры; 2) единоборства; 3) кроссы.

**2. Общая физиологическая классификация физических упражнений**

Наиболее общая физиологическая классификация физических упражнений может быть проведена на основе выделения трех основных характеристик активности мышц, осуществляющих соответствующее упражнение:

**1)**объем активной мышечной массы;

**2)**тип мышечных сокращений (статический или динамический);

**3)**сила или мощность сокращений.

***Локальные, региональные и глобальные упражнения***

В зависимости от объема активной мышечной массы все физические упражнения классифицируют на локальные, региональные и глобальные.

К локальным относятся упражнения, в осуществлении которых участвует менее 1/3 всей мышечной массы тела (стрельба из лука, из пистолета, определенные гимнастические упражнения).

К региональным относятся упражнения, в осуществлении которых принимает участие примерно от 1/3 до 1/4 всей мышечной массы тела (гимнастические упражнения, выполняемые только мышцами рук и пояса верхних конечностей, мышцами туловища и т. п.).

Глобальными называются упражнения, в осуществлении которых принимает активное участие более 1/г всей мышечной массы тела (бег, гребля, езда на велосипеде и др.). Подавляющее большинство спортивных упражнений относится к глобальным.

***Статические и динамические упражнения***

В соответствии с типом сокращения основных мышц, осуществляющих выполнение данного упражнения, все физические упражнения можно разделить соответственно на статические и динамические.

К статическим упражнениям относится, например, сохранение фиксированной позы при удержании стойки на кистях (у гимнастов), в момент выстрела (у стрелка).

Большинство физических упражнений относится к динамическим. Таковы все виды локомоций: ходьба, бег, плавание и др.

При классификации физических упражнений по силе сокращения ведущих мышечных групп следует учитывать две зависимости: "сила - скорость" и "сила - длительность" мышечного сокращения.

В соответствии с зависимостью "сила - скорость" при динамическом сокращении проявляемая сила обратно пропорциональна скорости укорочения мышц (скорости движения перемещаемого звена тела): чем больше эта скорость, тем меньше проявляемая сила. Другая, формулировка этой зависимости: чем больше внешняя нагрузка (сопротивление, вес), тем ниже скорость укорочения (движения) и тем больше проявляемая сила, и наоборот, чем меньше внешняя нагрузка, тем выше скорость движения и меньше, проявляемая мышечная сила. Произведение силы на скорость мышечного сокращения определяет его мощность.

Зависимость "сила - длительность" мышечных сокращений, выражается в том, что чем больше сила (или мощность) сокращений мышц, тем короче их предельная продолжительность. Это справедливо как для локальной и региональной статической и динамической работы, так и для глобальной работы.

По проявляемым силе и мощности мышечных сокращений и связанной с ними предельной продолжительности работы все физические упражнения можно разделить на три группы: силовые, скоростно-силовые (мощностные) и на выносливость.

Силовыми можно считать упражнения с максимальным или почти максимальным напряжением основных мышц, которое они проявляют в статическом или динамическом режиме при малой скорости - движения (с большим внешним сопротивлением, весом). Силовым упражнениям соответствует левая часть кривой "сила - скорость". Предельная продолжительность упражнений с максимальным проявлением силы исчисляется несколькими секундами. Сила является основным двигательным качеством, определяющим успех выполнения силовых упражнений.

Скоростно-силовыми (мощностными) являются такие динамические упражнения, в которых ведущие мышцы одновременно проявляют относительно большие силу и скорость сокращения, т. е. большую мощность. Максимальная мощность мышечного сокращения достигается в условиях максимальной активации мышцы при скорости укорочения около 30% от максимальной для ненагруженной мышцы. На кривой "сила - скорость" скоростно-силовые упражнения занимают срединное положение - до 50-60% от максимальной скорости. Максимальную мощность мышцы развивают при внешнем сопротивлении (грузе), составляющем 30-50% от их максимальной (статической) силы. Предельная продолжительность упражнении с большой мощностью мышечных сокращений находится в диапазоне, от 3-5 с до 1-2 мин - в обратной зависимости от мощности мышечных сокращений (нагрузки). Мощность играет важнейшую роль в скоростно-силовых упражнениях.

Упражнениями на выносливость считаются такие упражнения, при выполнении которых ведущие мышцы развивают не очень большие по силе и скорости сокращения, но способны поддерживать или повторять их на протяжении длительного времени - от нескольких минут до многих часов (в обратной зависимости от силы или мощности мышечных сокращений). Выносливость - ведущее физическое качество для упражнений этой группы.

**3. Физиологическая характеристика циклических и**

**ациклических движений**

Стандартные или стереотипные движения характеризуются постоянством движений и их последовательностью.По структуре движений различают динамические циклические и ациклические движения. По предельной длительности работы динамические циклические движения подразделяются на 4 зоны относительной мощности - максимальную, субмаксимальную, большую и умеренную.

Работа максимальной мощности относится к динамической циклической работе длительностью 20-30с (например, легкоатлетический бег на 60, 100 и 200 м; плавание на 50 м; велогонка на 500 м). Работа совершается в условиях максимальной частоты движений, мыщцы выполняют в единицу времени доступную величину работы, затрачивая максимальное количество энергии в единицу времени. Расчетный (на 1 мин) кислородный запрос достигает 40 и более литров. Вследствие кратковременности работы и функциональной инертности вегетативных систем в рабочем периоде возникает «разрыв» между уровнем интенсивности функционирования двигательного аппарата и вегетативными системами. Работа протекает в анаэробных условиях, и после ее окончания обнаруживается повышение активности вегетативных систем. Если при беге 100 м за 12 секунд бегун успевает провентилировать всего 5-6 л, то в первые минуты восстановительного периода легочная вентиляция возрастает до 60 – 70 л /мин, а частота дыхания по сравнению с покоем увеличивается в 4 – 5 раз.

Потребление кислорода в первую секунду после бега на 100 м за 12 с достигало 2-3 л/мин, (это напоминает проявление феномена Линдгарда, когда сдвиги функций после работы выше рабочих изменений). Молочная кислота, накопившаяся во время бега, усиленно диффундирует в кровь, и через 1-2 минуты после финиша ее концентрация с 10-20 мг % (1-2 мМоль/л) в покое увеличивается до 80мг %, а на 5-6 минуте восстановления – до 100 мг % (10-12 мМоль/л) более. К концу дистанции частота сердечных сокращений возрастает до 160 уд/мин, а в первую минуту восстановления достигает до 180 и более уд/мин. Энерготраты будут незначительные. Удельный расход энергии достигает 4 - 6 ккал/с, а общий – до 80 ккал. Главные поставщики энергии – АТФ и КрФ, т.е. преобладает алактатный анаэробный процесс. Потребление кислорода во время работы не превышает 5-10% от кислородного запроса и кислородный долг составляет 90-95%. Восстановительный период по потреблению О2 равен 30-40 минут.

К основным механизмам утомления в зоне максимальной мощности следует отнести: исчерпание клеточных резервов макроэргов, уменьшение активности двигательных зон центральной нервной системы, обусловленных максимальной афферентной импульсацией от проприорецепторов мышц. Утомление также связано со снижением физиологической лабильности моторных центров и развитием торможения в них, происходящего вследствие мощной эфферентной импульсации к скелетным мышцам и снижения сократительной способности в них по причине анаэробного характера работы.

Временной интервал работы субмаксимальной мощности находится в пределах от 20-30 с до 3-5 минут. В этих временных рамках совершается легкоатлетический бег на дистанции 400, 800, 1000, 1500 м; плавание на 100, 200, 400 м; бег на коньках на 500, 1500 м; велогонки на 1000, 2000 м; гребля на 200, 500 м.

Длительность работы субмаксимальной мощности возрастает по сравнению с зоной максимальной мощности, а различия в средней скорости преодоления этих дистанций незначительные. Это обстоятельство объясняет причины большой напряженности функционирования многих систем организма во время работы. В физиологическом смысле это объясняется следующим:

а) работа выполняется на пределе работоспособности ЦНС и двигательного аппарата;

б) работа осуществляется на предельно доступной скорости врабатывания по показателям дыхательной и сердечно-сосудистой систем;

в) работа протекает в условиях значительных сдвигов во внутренней среде организма ввиду максимальной мобилизации гликолитического механизма энергообеспечения, накопления молочной кислоты, снижения рН крови.

Кислородный запрос может достигать 25 л/мин. Максимальное рабочее потребление О2 (до 5-5,5 л/мин) достигается в конце 3-5-минутного интервала времени и образуется кислородный долг до 19-25 л (придельных для человека величин), составляя 55-85% кислородного запроса. Это обусловливает деятельность кислородтранспортной и утилизирующей систем (систем дыхания, крови, кровообращения, утилизации кислорода) работать на максимально доступном уровне. К концу работы **вентиляция легких** достигает до 120-140 л/мин, а частота сердечных сокращений выходит на уровень 190-200 уд/мин.

Систолический объем крови у высокотренированных спортсменов увеличивается с 60-70 мл в покое до 150-210 мл на дистанции; при этом минутный объем крови достигает 30-40 л. Работа протекает в условиях близких к анаэробным. Концентрация молочной кислоты возрастает в 15-20 раз от уровня покоя, достигая 200-280 мг на 100 мл крови, в результате щелочные резервы снижаются на 40-60%, а рН крови - до 7,0. Удельный расход энергии высокий (в пределах 1,5 ккал/с), а общий расход достигает 450 ккал.

К основным механизмам утомления при работе субмаксимальной интенсивности можно отнести: лимит мощности тканевых буферных систем; угнетение деятельности **центральных нервов** вследствие интенсивной афферентной импульсации с проприорецепторов скелетных мышц; длительное и сильное возбуждение двигательных нервных центров; дефицит кислорода; накопление молочной кислоты и продуктов обмена; снижение сократительной способности мышц.

Циклическая динамическая работа большой мощности совершается во временных пределах от 3-5 до 30-40 минут. К этой работе относятся следующие дистанции: легкоатлетический бег от 3 до 10 км, плавание на 800, 1500 м, бег на коньках на 5-10 км, велогонки от 10 до 20 км.

Мышечная деятельность зоны большой мощности сопровождается большой интенсивностью двигательного аппарата в сочетании с предельно доступной функциональной активностью вегетативных систем организма на протяжении всего времени работы. О напряженности деятельности органов говорит рабочее потребление кислорода, достигающее 5-5,5 л/мин (т.е. максимальное потребление). Минутный кислородный запрос равен 6-7 л. Даже при предельном рабочем потреблении кислорода оказывается недостаточно для удовлетворения кислородного запроса. Такое устойчивое рабочее потребление кислорода носит название в физиологии спорта «ложное, или кажущееся, устойчивое состояние». ЧСС достигает предельных величин – 200 и более в 1 мин, ударный объем крови возрастает до 180-200 мл, а минутный объем крови увеличивается до 32-40 л/мин.

Минутный объем дыхания во время работы поддерживается на уровне 120-140 л/мин. Кислородный долг достигает 12-20 л и более, а относительный кислородный долг достигает 50-20% от кислородного запроса. Содержание молочной кислоты в крови достигает до 100-200 мг % и более, т.е. по сравнению с уровнем покоя возрастает в 10 и более раз, а это сопровождается снижением щелочных резервов крови на 40-50% и рН снижается при этом до 7,2-7,0.

В зоне умеренной мощности совершаются такие виды мышечной деятельности спортивного характера, как марафонский бег, бег на сверхдлинные дистанции различной величины; сверхдлинные заплывы, лыжные гонки более чем на 10 км; велотуры и т.п., то есть спортивные упражнения циклического характера длительностью от 30-40 минут и более. Для работы в зоне умеренной мощности характерной особенностью является почти полное равновесие между кислородным запросом и рабочим потреблением кислорода в течение всего времени работы. Такое состояние по потреблению кислорода называется «истинным устойчивым состоянием». Величина кислородного долга не более 4-5 л, это не более 3-5% от суммарной величины кислородного запроса и это не является фактором, лимитирующим работоспособность. ЧСС на протяжении нескольких часов поддерживается на уровне 150-180 уд/мин, а при величине систолического объема в 120-150 мл МОК достигает 20-25 л и более.

Минутное потребление кислорода в этих условиях достигает до 3-4 л. Удельный расход энергии составляет около 0,3 ккал/с, а ее общий расход – до 10 000 ккал. Расход углеводов большой, содержание сахара в крови снижается со 100 мг % в покое до 40-50 мг % на финише марафонской дистанции. В качестве энергетического источника активно используются жиры. Восстановительный процесс продолжается не менее 2-3 суток до восстановления исходного уровня работоспособности.

К факторам, ограничивающим работоспособность, и вызывающим утомление при работе умеренной мощности, относят: ухудшение функциональной подвижности нервных центров; истощение функциональных резервов эндокринной системы; значительное снижение энергетических запасов; обильное потоотделение, сопровождающее потерей значительного количества хлоридов, и нарушением количественного соотношения ионов натрия, калия, кальция, что и отражается на состоянии скелетной мускулатуры (появлением судорог мышц), а также на состоянии ЦНС. Это доказывает целесообразность организовывать применение питательных смесей в процессе прохождения дистанции. В условиях повышенной температуры и влажности воздуха во время такой работы происходит нарушение процессов терморегуляции вплоть до тепловых ударов (гипертермия до 39-400 С), потеря способности ориентироваться в пространстве.

**4. Физиологическая характеристика**

**нестандартных движений**

К нестандартным или ситуационным движениям относят спортивные игры (баскетбол, волейбол, теннис, футбол, хоккей и др.) и единоборства (бокс, борьба, фехтование). К этой же группе причисляют кроссы из-за большой сложности профиля современных трасс.

Для этих движений характерны:1) переменная мощность работы (от максимальной до умеренной или полной остановки спортсмена), связанная с постоянными изменениями структуры двигательных действий и направления движений;

2) изменчивость ситуации, сочетаемая с дефицитом времени. Нестандартные упражнения характеризуются ациклической или смешанной (циклической и ациклической) структурой движений, с преобладанием динамической скоростно-силовой работы.

В отношении ЦНС предъявляются высокие требования к «творческой» функции мозга из-за отсутствия стандартных программ двигательной деятельности. Особое значение имеют процессы восприятия, и переработки информации в крайне ограниченные интервалы времени, что требует повышенного уровня пропускной способности мозга. Спортсмену необходима не только оценка текущей ситуации, но и предвидение возможных ее будущих изменений, т. е. развитая способность к экстраполяции. При выполнении ударных действий и бросков (мяча, шайбы) основная рабочая фаза движений занимает десятые и сотые доли секунды. Это исключает внесение сенсорных коррекций в текущий двигательный акт и, следовательно, все движения должны быть заранее и очень точно запрограммированы. Все эти условия ситуационной деятельности требуют высокой возбудимости и лабильности нервных центров, силы и подвижности нервных процессов

Для четкого восприятия действий игроков, соперников и летящего мяча, шайбы, особенно при больших скоростях, спортсмену необходимы хорошая острота и глубина зрения, идеальный мышечный баланс глаз, а в командных играх - большие размеры поля зрения. Для ориентации в пространстве и во времени определенное значение имеет слуховая и сенсорная система. Резкие изменения направления и формы движений, повороты, падения, броски вызывают сильное раздражение вестибулярной сенсорной системы. Занятия ситуационными видами спорта вызывают повышение проприоцептивной чувствительности в суставах, которые имеют определенное значение к данному виду спорта (например, у баскетболистов - в лучезапястном суставе, у футболистов - в голеностопном суставе).

Энерготраты в ситуационных упражнениях ниже, чем в циклических упражнениях. Соотношения аэробных и анаэробных процессов энергообразования заметно различается: в волейболе, например, преобладают аэробные нагрузки, в футболе - аэробно-анаэробные, в хоккее с шайбой - анаэробные. Переменная мощность физических нагрузок позволяет удовлетворять кислородный запрос во время работы и снижает величину кислородного долга.

**5 Физиологическая классификация спортивных упражнений**

Все спортивные упражнения можно разделить на две большие группы. Для упражнений первой группы характерны очень большие (на соревновании - предельные) физические нагрузки, которые предъявляют исключительно высокие запросы к ведущим физиологическим системам и требуют предельного проявления таких двигательных физических качеств, как сила, быстрота или выносливость. К таким упражнениям относятся все виды легкой атлетики, плавание, лыжный и конькобежный спорт, гребля, спортивные игры, единоборства и т. д. Вторую, группу составляют технические упражнения: авто, мотоспорт, парусный, санный, парашютный, конный, авиа- и дельтапланеризм. Перемещение спортсмена в пространстве при выполнении упражнений первой, наиболее многочисленной группы осуществляется в основном за счет внутренних (мышечных) сил. При выполнении, технических упражнений перемещение спортсмена происходит главным образом за счет внешних (не мышечных) сил: тяги двигателя машины (в автоспорте), гравитационных сил (в санном, парашютном спорте), силы воздушного потока (в парусном спорте, авиа- и дельтапланеризме). Успех в технических упражнениях в очень большой мере определяется техническим оборудованием (в конном спорте - качествами лошади) и степенью владения им. Эти спортивные упражнения требуют исключительно высокого развития у спортсменов специфических психофизиологических функций: внимания, быстроты реакции, тонкой координации движений и т. д. В то. же время упражнения в технических видах спорта" как правило, не предъявляют предельных требований к энергетической и мышечной системам, к системам вегетативного обеспечения, а также к физическим качествам: силе, мощности и выносливости.

К циклическим упражнениям локомоторного (переместительного) характера относятся бег и ходьба, бег на коньках и на лыжах, плавание, гребля, езда на велосипеде. Для этих упражнений характерно многократное повторение стереотипных циклов движений. При этом относительно постоянны не только общий рисунок движений, но и средняя мощность нагрузки или скорость перемещения спортсмена (велосипеда, лодки) по дистанции. Исключение составляют очень короткие циклические упражнения (дистанции) и начальный отрезок любой дистанции, т. е. период разгона, на протяжении которых скорость перемещения изменяется очень значительно. Иначе говоря, циклические упражнения - это упражнения относительно постоянных структуры и мощности.

К ациклическим относятся такие упражнения, на протяжении выполнения которых резко меняется характер двигательной активности. Упражнениями такого типа являются все спортивные игры, спортивные единоборства, метания и. прыжки, гимнастические и акробатические упражнения, упражнения на водных и. горных лыжах, в фигурном катании на коньках. Для ациклических упражнений характерны также резкие изменения мощности по ходу их

Некоторые виды спорта включают разные упражнения - циклические и ациклические. Таковы, например.; многоборья в легкой атлетике, лыжное двоеборье, современное пятиборье. Поэтому понятие "соревновательное спортивное упражнение" и понятия "вид спорта" или "спортивная дисциплина" во многих случаях нетождественны. выполнения.

Это справедливо не только для соревновательных, но и для тренировочных упражнений (например, повторное пробегание отрезков с различной скоростью).

Важнейшую классификационную характеристику упражнений, кроме технических, составляет их мощность. Учитывая, что она относительно постоянна в циклических упражнениях, их можно классифицировать по средней мощности нагрузки на протяжении любого (достаточно длинного) отрезка времени выполнения упражнения.

На протяжении выполнения ациклических упражнений выделяют периоды наибольшей активности (мощности) - рабочие периоды, чередуемые с промежуточными периодами относительно невысокой активности (мощности), вплоть до полного отдыха (нулевой мощности). При классификации ациклических упражнений остается неясным, оценивать ли мощность основных рабочих периодов ("пиковую" мощность) или "среднюю" мощность за все время упражнения, включая основные рабочие периоды и промежуточные периоды относительного или полного отдыха. Физиологическая характеристика ациклических упражнений при использовании каждого из таких показателей будет различной.

Механическая, или физическая, мощность выполняемого упражнения измеряется физическими величинами - в ваттах, кгм/мин. Она определяет физическую нагрузку. В подавляющем большинстве случаев очень трудно достаточно точно измерить физическую мощность спортивных упражнений. В циклических упражнениях мощность (физическая нагрузка) и скорость перемещения (при неизменной технике выполнения движений) связаны линейной зависимостью: чем больше скорость, тем выше физическая нагрузка.

Совокупность физиологических (и психофизиологических) реакций организма на данную физическую нагрузку позволяет определить физиологическую мощность нагрузки или физиологическую нагрузку на организм работающего человека. "Физиологическая нагрузка" или "физиологическая мощность" - понятия близкие к термину "тяжесть работы". У каждого человека при выполнении упражнения одного и того же характера в одинаковых условиях внешней среды физиологическая мощность нагрузки находится в прямой зависимости от физической нагрузки. Например, чем выше скорость бега, тем больше физиологическая нагрузка.

Однако, одинаковая физическая нагрузка вызывает неодинаковые физиологические реакции у людей разного возраста и пола, у людей с неодинаковой степенью функциональной подготовленности (тренированности), а также у одного и того же человека в разных условиях (например, при повышенных или пониженных температуре или давлении воздуха). Кроме того, различные физиологические реакции наблюдаются у одного и того же человека при одинаковой по мощности физической нагрузке, выполняемой разными мышечными группами (руками или ногами) или при разных положениях тела (лежа или стоя).

Таким образом, для физиологической классификации спортивных упражнений, используются показатели относительной физиологической "мощности: физиологической нагрузки, физиологической напряженности, тяжести работы. Такими показателями служат относительные физиологические сдвиги, которые возникают в ведущих функциональных системах в ответ на данную физическую нагрузку, выполняемую в определенных условиях внешней среды. Эти сдвиги выявляются путем сравнения текущих рабочих показателей деятельности ведущих физиологических, систем с предельными (максимальными) показателями.