Бурятский государственный университет

Факультет физической культуры

Кафедра физиологии спорта

**реферат**

Физиологическая характеристика циклических и ациклических физических упражнений.

Выполнил: студент гр. 04183

Поморцев А.В

Проверил: Цинкер В.М.

Улан-Удэ

2000

**План:**

Введение…………………………………………………..3

Структурность движений………………………………...4

Ситуационные упражнения………………………………4

Мощность выполняемой работы…………………………5

Зона максимальной мощности работы…………………...7

Зона субмаксимальной мощности работы……………….8

Зона большой мощности работы………………………..10

Зона умеренной мощности работы……………………..10

 Список литературы……………………………………..12

Введение.

Физические упражнения выполняются с различной скоростью и величиной внешнего отягощения. Напряжённость физиологических функций (интенсивность функционирования), оцениваемая по величине сдвигов от исходного уровня, при этом меняется. Следовательно, но относительной мощности работы циклического характера (измеряется в Вт или кДЖ/мин) можно судить и о реальной физиологической нагрузке на организм спортсмена.

Разумеется, степень физиологической нагрузки связана не только с измеряемыми, поддающимися точному учёту показателями физической нагрузки. Она зависит и от исходного функционального состояния организма спортсмена, от уровня его тренированности от условий среды. Например, одна и та же физическая нагрузка на уровне моря и в условиях высокогорья вызовет разные физиологические сдвиги. Иначе говоря, если мощность работы измеряется достаточно точно и хорошо дозируется, то величина вызываемых её физиологических сдвигов не поддастся точному количественному учёту. Затруднено и прогнозирование физиологической нагрузки без учёта текущего функционального состояния организма спортсмена.

Физиологическая оценка адаптивных изменений в организме спортсмена невозможна без соотнесения их с тяжестью (напряжённостью) мышечной работы. Эти показатели учитываются при классификации физических упражнений по физиологической нагрузке на отдельные системы и организм в целом, а также по относительной мощности работы, выполняемой спортсменом.

Структурность движений

По структурности движения физические упражнения подразделяются на три вида: циклические, ациклические и смешанные.

1. Циклические упражнения (бег, ходьба, гребля, велоспорт, бег на коньках, плавание) отличаются повторяемостью фаз движений, лежащих в основе каждого цикла, и тесной связанностью каждого цикла с последующем и предыдущим. В основе циклических локомоций лежит ритмический двигательный рефлекс, проявляющийся автоматически. Таким образом, общими признаками циклических упражнений являются:

многократность повторения одного и того же цикла, состоящего из нескольких фаз;

все фазы движения одного цикла последовательно повторяются в другом цикле;

последняя фаза одного цикла является началом первой фазы движения последующего цикла;

2. Ациклические упражнения имеют выраженное начало и конец. Повторение не связано неразрывно с окончанием предыдущего движения и не обуславливает последующее. Ациклические движения не строятся на ритмическом двигательном рефлексе, хотя некоторые из них могут быть причислены к локомоциям (прыжки). Спортивные ациклические движения по характеру работы мышц преимущественно связанны с максимальной мобилизацией силы и скорости сокращения. Они часто служат целям развития силы и быстроты. Ациклические движения можно разделить на однократные двигательные акты и на их комбинации. Из физических упражнений к первым относятся, прежде всего, прыжки, метания и поднимание тяжести. В гимнастике широко используется как однократные движения, так и более или менее сложные комбинации.

3. Смешанные движения состоят из циклических и ациклических движений. Так, в прыжках в длину ациклическому прыжку предшествует циклический разбег. Это относится и к некоторым видам метаний.

Ситуационные упражнения.

В отличие от физических упражнений, совершаемых при строго постоянных условиях и представляющих собой хорошо упроченные двигательные стереотипы, данная группа упражнений характеризуется срочным реагированием на внезапно изменяющиеся условия (ситуации). Сюда относятся единоборства и спортивные игры. В каждом отдельном виде существуют некоторые постоянные условия, определяемые правилами, определённые двигательные действия - приёмы, однако, выбор того или иного действия зависит от складывающиеся во время единоборства или игры ситуации. Кроме того, спортсмен может совершать и непредусмотренные ранее движения, создавать новые действия, лишь бы они не выходили за рамки разрешённых правилами. Главное в единоборствах и спортивных играх – необходимость нахождения наиболее быстрого и правильного решения двигательной задачи в зависимости от воспринимаемой и перерабатываемой информации о сложившейся в данный момент ситуации. Например, в поединке боксёров спортсмен видит, что соперник наносит прямой удар в голову. Он может: подставить перчатки, отбить удар своей перчаткой, сделать уклон или нырок. Успех в этой ситуации зависит от технической подготовленности спортсмена и от скорости его двигательной реакции.

Мощность выполняемой работы.

Циклические упражнения отличаются друг от друга по мощности выполняемой спортсменами работы. По классификации, разработанной В.С. Фарфелем, следует различать циклические упражнения: максимальной мощности, в которых длительность работы не превышают 20-30 секунд (спринтерский бег до 200 м, гит на велотреке до 200 м, плавание до 50 м и др.); субмаксимальной мощности, длящиеся 3-5 минут (бег на 1500 м, плавание на 400 м, гит на треке до 1000 м, бег на коньках до 3000 м, гребля до 5 минут и др.); большой мощности, возможное время выполнения которых ограничивается 30 - 40 минутами (бег до 10000 м, велотрек, велогонки до 50 км, плавание 800 м - женщ., 1500 м - мужч., спортивная ходьба до 5 км и др.), и умеренной мощности которую спортсмен может удерживать от 30-40 минут до нескольких часов (шоссейные велогонки, марафонские и сверхмарафонские пробеги, др).

Критерий мощности, положенный в основу классификации циклических упражнений, предложенной В.С. Фарфелем (1949), является весьма относительным, на что указывает и сам автор. Действительно, мастер спорта проплывает 400 метров быстрее четырёх минут, что соответствует зоне субмаксимальной мощности, новичок же проплывает эту дистанцию за 6 минут и более, т.е. фактически совершает работу, относящуюся к зоне большой мощности.

Несмотря на определённую схематичность разделения циклической работы на 4 зоны мощности, оно вполне оправдано, поскольку каждая из зон определённое воздействие на организм и имеет свои отличительные физиологические проявления. Вместе с тем, для каждой зоны мощности характерны общие закономерности функциональных изменений, мало связанные со спецификой различных циклических упражнений. Это даёт возможность по оценке мощности работы создать общее представление о влиянии соответствующих нагрузок на организм спортсмена.

Многие функциональные изменения, характерные для различных зон мощности работы, в значительной степени связаны с ходом энергетических превращений в работающих мышцах.

Как известно, освобождение энергии для работы мышц обеспечивается анаэробными и аэробными реакциями. Непосредственным источником энергии для мышечных сокращений является распад АТФ (анаэробная реакция), происходящий в результате взаимодействия этого вещества с миозином. Но запасы АТФ в мышцах ограниченны и длительная работа возможна только при условии одновременного ресинтеза креатинфосфата и гликогенолиза. Однако один анаэробный ресинтез АТФ не может обеспечить выполнение продолжительной работы в связи с тем, что он сопровождается накоплением больших количеств продуктов неполного обмена и, в частности, молочной кислоты, что снижает активность мышц и может привести к прекращению работы. Поэтому для выполнения длительной работы необходимы аэробные процессы, т.е. клеточное дыхание. Оно находится в зависимости от кислородного обеспечения организма, увеличивающегося при физической нагрузке за счёт усиления сердечно – сосудистой и дыхательной систем (до определённого предела). Доля участия анаэробных и аэробных процессов при циклической работе определяется её мощностью. Это, однако, не означает, что с переходом от одной зоны мощности к другой, имеют место такие же резкие переходы в характере энергетического обеспечения мышечной деятельности. Их в действительности нет, но при переходе от одной зоны мощности к другой происходит почти линейное снижение объёма анаэробного обеспечения работающих мышц и соответствующее повышение объёма аэробных превращений в организме. При работе умеренной мощности достигается относительное уравновешивание анаэробных и аэробных процессов.

Физиологические характеристики работ разной относительной мощности (по В.С. Фарфелю, Баннистеру, Тейлору, Н.И. Волкову, Робинсону, В.М. Зациорскому)

|  |  |
| --- | --- |
|  Показатели | Зона относительной мощности работы |
| максимальная | субмаксимальная | большая | умеренная |
| **Предельное время работы****Общий расход энергии (кДж)****Отношение потребления кислорода к кислородному запросу****Кислородный долг (дм 3)** | **Около 20 с****Меньше****350****меньше 1/10****меньше 8** | **От 20 с до****5 мин****630****1/3****18** | **От 5 до 30****мин****3150****5/6****меньше 12** | **Больше 30****мин****42000****1/1****меньше 4** |

**Зона максимальной мощности работы.**

Данная мощность работы характеризуется достижением предельной физической возможности спортсмена. Для её осуществления необходима максимальная мобилизация энергетического обеспечения в скелетной мускулатуре, что связано исключительно с анаэробными процессами. Практически вся работа осуществляется за счёт распада макроэргов и только частично – гликогенолиза, поскольку известно, что уже первые сокращения мышц сопровождаются образованием в них молочной кислоты.

Длительность работы, например, в беге на 100 м меньше времени кругооборота крови. Уже это свидетельствует о невозможности достаточного обеспечения кислородом работающих мышц.

Из–за кратковременности работы врабатывание вегетативных систем практически не успевает завершится. Можно говорить только о полном врабатывание мышечный системы по локомоторным показателям (нарастание скорости, темпа и длинны шага после старта).

В связи с малым временем работы функциональные сдвиги в организме невелики, причём некоторые из них увеличиваются после финиша.

Работа максимальной мощности вызывает незначительные изменения в составе крови и мочи. Наблюдается кратковременное повышение в крови содержания молочной кислоты (до 70-100 мг %), небольшое повышение процента гемоглобина за счёт выхода в общую циркуляцию депонированной крови, некоторое увеличение содержания сахара. Последнее обусловлено больше эмоциональным фоном (предстартовое состояние), нежели самой физической нагрузкой. В моче могут быть обнаружены следы белка. Частота сердечных сокращений после финиша доходит до 150-170 и более ударов в минуту, артериальное давление повышается до 150-180 мм. рт. ст.

Дыхание при работе максимальной мощности увеличивается незначительно, но существенно возрастает после завершения нагрузки в результате большой кислородной задолженности. Так, лёгочная вентиляция после финиша может возрастать до 40 и более литров в минуту.

Величина кислородного запроса достигает предельных величин, доходя до 40 литров. Однако это не абсолютная его величина, а рассчитанная на минуту, т.е. на время, превышающее возможность организма выполнять работу этой мощности. По окончании работы, в связи с возникшей большой кислородной задолженностью, функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем некоторое время остаются усиленными. Например, газообмен после пробегания спринтерских дистанций приходит к норме спустя 30-40 минут. За это время завершается в основном восстановление многих других функций и процессов.

**Зона субмаксимальной мощности работы.**

В отличие от работы максимальной мощности, при этой, более длительной нагрузке, происходит резкое усиление кровообращения и дыхания. Это обеспечивает доставку к мышцам значительного количества кислорода в момент выполнения физической работы. Потребление кислорода достигает к концу 3-5 минут работы предельных или близких к ним величин. (5-6 литров в минуту). Минутный объём крови возрастает до 25-30 литров. Однако несмотря на это, кислородный запрос в этой зоне мощности оказывается намного больше фактического потребления кислорода. Он доходит до 25-26 л/мин. Следовательно, абсолютная величина кислородного долга достигает 20 и более литров, т.е. максимально возможных значений. Эти цифры свидетельствуют, что при работе субмаксимальной мощности в организме, хотя и в меньшей степени, чем при спринтерских дистанциях, анаэробные процессы в освобождение энергии преобладают над аэробными. В результате интенсивного гликогенолиза в мышцах, в крови накапливается большое количество молочной кислоты. В крови её содержание доходит до 250 и более мг %, что вызывает резкий сдвиг рН крови в кислую сторону (до 7,0-6,9). К резким сдвигам кислотно-щелочного равновесия в крови присоединяется повышение в ней осмотического давления, в результате перехода воды из плазмы в мышцы и потери её при отделение. Всё это создаёт во время работы неблагоприятные условия для деятельности центральной нервной системы и мышц, вызывая снижение их работоспособности.

Характерным для этой зоны мощности является то, что некоторые функциональные сдвиги нарастают на протяжении всего периода работы, достигая предельных величин (содержание молочной кислоты в крови, снижение щелочного резерва крови, кислородная задолженность и др.).

**Содержание молочной кислоты в крови после бега на короткие и средние дистанции (по Н.И. Волкову)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Дистанция (м)** |
| **100** | **200** | **400** | **800** | **1500** |
| Скорость (м/с)Молочная кислота (мг %) | 8,92132 | 8,47198 | 7,72227 | 6,89211 | 6,29163 |

Частота сердечных сокращений достигает 190-220 мм рт. ст., лёгочная вентиляция возрастает до 140-160 л/мин. После работы субмаксимальной мощности функциональные сдвиги в организме ликвидируются в течение 2-3 часов. Быстрее восстанавливается артериальное давление. Частота сердечных сокращений и показатели газообмена нормализуются позже.

**Зона большой мощности работы.**

В этой зоне мощности работы, длящейся 30-40 минут, во всех случаях период врабатывания полностью завершается и многие функциональные показатели затем стабилизируются на достигнутом уровне, удерживаясь на нём до финиша.

Частота сердечных сокращений после врабатывания составляет 170-190 ударов в минуту, минутный объём крови находится в пределах 30-35 литров, лёгочная вентиляция устанавливается на уровне 140-180 литров в минуту. Таким образом, сердечно-сосудистая и дыхательная системы работают на пределе (или почти на пределе) своих возможностей. Однако мощность работы в этой зоне несколько превышает уровень аэробного энергообеспечения. И хотя потребление кислорода может увеличиваться при выполнение данной работы до 5-6 литров в минуту, всё же кислородный запас превышает эти цифры, вследствие чего происходит постепенное нарастание кислородного долга, особенно ощутимое к концу дистанции. Стабилизация показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем при сравнительно небольшой кислородной задолженности (10-15 % от кислородного запроса) обозначается как кажущееся (ложное) устойчивое состояние. В связи с увеличением удельного веса аэробных процессов во время работы большой мощности, в крови спортсменов наблюдается несколько меньшие изменения, чем при работе субмаксимальной мощности. Так, содержание молочной кислоты достигает 200-220 мг %, рН сдвигается до 7,1-7,0. Несколько меньшее содержание молочной кислоты в крови при работе большой мощности связано и с её выведением органами выделения (почками и потовыми железами). Деятельность органов кровообращения и дыхания оказывается продолжительное время повышенной по окончание работы большой мощности. Требуется не менее 5-6 часов, чтобы были ликвидированы кислородный долг и восстановлен гомеостаз.

**Зона умеренной мощности работы.**

Характерной особенностью динамической работы умеренной мощности является наступление истинного устойчивого состояния (А. Хилл). Под ним понимается равное соотношение между кислородным запросом и кислородным потреблением. Следовательно, освобождение энергии идёт здесь преимущественно за счёт окисления в мышцах гликогена. Кроме того, только в этой зоне мощности работы, в связи с её длительностью, источником энергии являются липиды. Не исключается также окисление белков в энергообеспечение мышечной деятельности. Поэтому дыхательный коэффициент у марофонцев сразу после финиша (или в конце дистанции) обычно меньше единицы.

Величины потребления кислорода на сверхдлительных дистанциях всегда устанавливаются ниже их максимального значения (на уровне 70-80 %). Функциональные сдвиги в кардиореспираторной системе заметно меньше тех, которые наблюдаются при работе большой мощности. Частота сердечных сокращений, обычно, не превышает 150-170 ударов в минуту, минутный объём крови равен 15-20 литров, лёгочная вентиляция 50-60 л/минуту. Содержание в крови молочной кислоты в начале работы заметно повышается, достигая 80-100 мг %, а затем приближается к норме. Характерным для этой зоны мощности является наступление гипогликемии, обычно развивающийся спустя 30-40- минут от начала работы, при которой содержание сахара в крови к концу дистанции может уменьшаться до 50-60 мг %. Наблюдается также выраженный лейкоцитоз с появлением незрелых форм лейкоцитов в 1 куб. мм может доходить до 25-30 тысяч.

Существенное значение для высокой работоспособности спортсменов имеет функция коркового слоя надпочечников. Недлительные интенсивные физические нагрузки вызывают повышенное образование глюкокортикоидов. При работе же умеренной мощности, по-видимому, в связи с её большой длительностью, после первоначального усиления происходит угнетение продукции этих гормонов (А. Виру). Причём, у менее подготовленных спортсменов эта реакция особенно выражена.

Необходимо заметить, что при нарушениях равномерности пробегания марафонских дистанций или во время работы преодоления подъёмов кислородное потребление несколько отстаёт от увеличившего кислородного запроса и возникает небольшой кислородный долг, который погашается при переходе на постоянную мощность работы. Кислородный долг у марафонцев также, обычно, возникает в конце дистанции, в связи сфинишным ускорением. При работе умеренной мощности, вследствие обильного потоотделения, организмом теряется много воды и солей, что может привести к нарушениям водно-солевого равновесия и снижению работоспособности. Повышенный газообмен после этой работы наблюдается в течение многих часов. Восстановление же нормальной лейкоцитарной формулы и работоспособности продолжается несколько дней.

**Список литературы:**

Цинкер В.М. Лабораторные работы по физиологии физических упражнений: Учебное пособие для студентов факультета физической культуры / Под ред. В.П. Крылова.-Улан-Удэ: БГУ, 1996.-92с.

Фомин Н.А. Физиология человека. – М.: Просвещение; Владос, 1995.- 416 с.