

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет»

Институт фундаментальной медицины и биологии

ФИЗИОЛОГИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Вахитов Ильдар Хатыбович
Гиззатуллин Алмаз Рафаилович
Зефиров Тимур Львович

Казань 2015

Печатается по разрешению Учебно-методической комиссии
Ученого совета Института фундаментальной медицины и биологии
Казанского федерального университета и кафедры

УДК 796

ББК 75.1

Рецензенты:

заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики Казанского государственного медицинского университета, доктор медицинских наук, профессор **Исламов Р.Р.;**

доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных Института фундаментальной медицины и биологии Казанского федерального университета **Гайнутдинов Х.Л.**

Вахитов Ильдар Хатыбович, Гиззатуллин Алмаз Рафаилович, Зефиров Тимур Львович. «Физиология физических упражнений»: Учебное пособие / Вахитов И.Х., Гиззатуллин А.Р., Зефиров Т. Л. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2015.-248 с.

Учебное пособие предназначено для специалистов, бакалавров, магистров, изучающих дисциплины «Физиологические основы физических упражнений», «Спортивная физиология» по всем направлениям и профилям подготовки, а так же для тренеров - преподавателей ДЮСШ, преподавателей по физической культуре общеобразовательных школ.

В учебном пособии освещены вопросы физиологических изменений в функциональных системах и органах спортсмена. Большое внимание удалено физиологии ЦНС и нервно-мышечной системы, терморегуляции и акклиматизации, биоритмам, гормональной регуляции при физической деятельности, другим вопросам, касающимся физической работы, физиологическим изменениям в функциональных системах и органах под влиянием физических нагрузок; дана характеристика состояния организма при занятиях различными видами спорта и оздоровительной физкультурой.

© Вахитов И.Х., Гиззатуллин А.Р., Зефиров Т.Л., 2015.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Физиологическая характеристика двигательной деятельности (на основе школьной программы)	5
1.1. Классификация двигательных действий	5
1.2. Циклические движения	9
1.3. Зона максимальной мощности	13
1.4. Зона субмаксимальной мощности	16
1.5. Зона большой мощности	20
1.6. Зона умеренной мощности	23
1.7. Ациклические движения	26
Глава II. Физиологические механизмы формирования двигательного навыка и качественные стороны двигательной деятельности	37
2.1. Условные рефлексы в механизме формирования произвольных упражнений	37
2.2. Этапы формирования двигательных навыков	39
2.3. Динамический стереотип в формировании двигательного навыка	42
2.4. Вегетативные компоненты двигательного навыка	43
2.5. Автоматизация двигательных навыков	44
2.6. Экстраполяция двигательных навыков	47
2.7. Организация двигательной деятельности	49
2.8. Физиологические закономерности формирования двигательного навыка	51
2.9. Физиологическая характеристика мышечной силы	60
2.10. Физиологическая характеристика скорости (быстроты) движений	64
2.11. Физиологическая характеристика выносливости	66
2.12. Ловкость	68
2.13. Гибкость	72

2.14	Взаимосвязи и взаимодействие качественных сторон двигательной деятельности	77
<i>Глава III. Физиологическая оценка состояния тренированности</i>		87
3.1.	Некоторые теоретические предпосылки тренированности	87
3.2.	Тесты для определения подготовленности школьников	89
3.3.	Особенности реакции организма на физическую нагрузку в различные возрастные периоды детей	92
3.4.	Нормирование тренировочной нагрузки для детей	94
3.5.	Организация тренировочных занятий с детьми	98
3.6.	Урок физической культуры	104
3.7.	Спортивная тренировка	106
3.8.	Физиологическое обоснование средств развития тренированности	109
3.9.	Показатели тренированности в покое	110
3.10.	Показатели тренированности при стандартной работе	112
3.11.	Показатели тренированности при предельной работе	115
3.12.	Характеристика перетренированности	118
<i>Глава IV. Физиологическая характеристика состояний организма при мышечной деятельности</i>		120
4.1.	Предстартовое состояние	120
4.2.	Разминка	130
4.3.	Врабатывание	132
4.4.	Устойчивое состояние	134
4.5.	Мертвая точка и второе дыхание	136
4.6.	Утомление	139
4.7.	Восстановительный период	150
4.8.	Критерии готовности к повторной работе	161

***Глава V. Физиологическая характеристика основных видов
физических упражнений, составляющих основу школьной
программы по физической культуре***

5.1	Физиологическая характеристика физических упражнений с циклической структурой движений	165
5.1.1.	Легкоатлетический бег	165
5.1.2.	Лыжная подготовка	175
5.1.3.	Бег на коньках	182
5.1.4.	Плавание	187
5.2.	Физиологическая характеристика физических упражнений с ациклической структурой движений	195
5.2.1.	Подвижные игры	195
5.2.2.	Гимнастика	199
5.2.3.	Единоборства	206
5.2.4.	Прыжки	211
5.2.5.	Метания	215
5.2.6.	Спортивные игры	220
	Должные величины некоторых физиологических показателей организма при выполнении физических нагрузок и в покое (по В.Н.Прокофьевой, 2005)	226
	Словарь терминов	230
	Список использованной литературы	240

Глава I

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ОСНОВЕ ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

1.1. Классификация двигательных действий

Из большого разнообразия двигательных действий необходимо рассмотреть, прежде всего, упражнения, представленные в школьной программе по физической культуре. Такой подход позволит оказать практическую помощь студентам физкультурного отделения и учителям, а также тренерам по различным видам спорта. Каждый вид двигательной деятельности имеет определённую физиологическую характеристику.

Известно, что все мышечные движения делятся на две группы: стереотипные (стандартные) и ситуационные (нестандартные). В школьной программе широко представлены упражнения, составляющие группу стандартных движений: различные виды бега на короткие, средние и длинные дистанции, некоторые способы передвижения на лыжах, разные способы плавания, гимнастические комплексы упражнений.

Их можно условно разделить на две подгруппы:

- I. Двигательные действия с количественной оценкой: прыжки, метания, бег (в сантиметрах, граммах, секундах);
- II. Движения с качественной оценкой: гимнастика, акробатика (в баллах).

Первая подгруппа включает циклические (бег) и ациклические (прыжки, метания) движения. Циклические, в свою очередь, делятся по мощности: максимальная, субмаксимальная, большая и умеренная. Ациклические подразделяются на:

1. Собственно силовые (подтягивание, отжимание в упоре лёжа, приседание на одной ноге, поднятие тяжестей);
2. Скоростно-силовые (прыжки, метания);
3. Прицельные (стрельба).

Группа ситуационных движений характеризуется нестандартностью, отсутствием жёсткой стереотипности в совершаемых движениях, реагированием на создавшуюся ситуацию (подвижные и спортивные игры, единоборства). Подвижные и спортивные игры в школьной программе представлены баскетболом, волейболом, хоккея с мячом. Они характеризуются, несмотря на установленные чёткие правила, определённой вариативностью и

свободой выбора движений; разными способами ведения и передачи мяча в баскетболе, определённым выбором подачи и приёма мяча в волейболе и т.д. Поэтому, чем большим арсеналом различных способов и приёмов игры владеют школьники, тем легче им выбрать адекватные действия и справиться с двигательной задачей.

По характеру мышечной деятельности двигательные действия делятся на: динамические и статические. При динамической работе мышцы сокращаются, т.е. укорачиваются. Это сопровождается перемещением в пространстве конечностей или всего тела. При статической работе мышцы фиксированы с обоих концов, поэтому при возбуждении растёт их напряжение. Такую работу можно наблюдать только на изолированной мышце. Это имеет место, если человек ставит целью укрепить конкретную мышцу, например, бицепс или икроножную мышцу. С этой целью он выполняет серию определенных движений: подтягивание в разных вариантах (хватом сверху и снизу, в разном темпе, с дополнительным грузом), приседание и выпрыгивание на одной ноге, то же с партнёром или с грифом от штанги на плечах.

В зависимости от того, что преобладает - сокращение или напряжение, работу называют динамической или статической. Например, при выполнении кувырка вперёд в полу присед, первая часть упражнения имеет динамический характер, а фиксация конечного положения - статический. В спортивной деятельности оба режима работы сменяют друг друга. Так, легкоатлетический бег начинается обычно со старта, то есть со статического положения. Гимнастические прыжки требуют, наоборот, фиксации конечного положения - приземления. В зависимости от характера и сложности упражнения статическая и динамическая работа имеет различную длительность. Чем больше усилие и чем ближе оно к предельной величине, тем короче период статического усилия. Например, стойка на голове и руках удерживается не более 3 секунд, а фиксация равновесия может длиться дольше.

Режим работы, в котором сочетаются и сокращение, и напряжение, называется *ауксотоническим*. Например, при броске мяча в баскетбольное кольцо верхние конечности выполняют динамическую работу, а мышцы спины, шеи, головы направлены на удержание рабочей позы.

При статических усилиях поддерживание напряжения мышц требует непрерывного возбуждения нервных центров. В процессе динамической работы сокращение мышц чередуется с расслаблением. В нервных центрах, иннервирующих эти мышцы, происходит смена процессов возбуждения и торможения. Это поддерживает длительную работу нервных центров и,

соответственно, мышц. Трудность статического усилия связана также с нарушением кровообращения, так как напряженные мышечные волокна пережимают мелкие кровеносные сосуды. В результате в мышцах развивается гипоксемия, накапливаются продукты обмена, что ухудшает их работоспособность.

Во время выполнения статических упражнений, особенно у нетренированных людей, возникает так называемый «феномен статического усилия» или «феномен Линдгарда». Сущность этого феномена заключается в том, что усиление дыхания и кровообращения происходит не столько во время напряжения, сколько вслед за его окончанием. После статического усилия кровообращение восстанавливается, и продукты анаэробного обмена выносятся из мышц в систему кровообращения, стимулируя работу кардиореспираторной системы.

Исследования Н.К. Верещагина и его сотрудников показали, что феномен статического усилия обусловлен не только механическим воздействием на кровеносные сосуды работающих мышц, но и торможением нервных центров регулирующих дыхание и кровообращение. Напряжение мышц поддерживается импульсами, поступающими из очага длительного, постоянного возбуждения двигательной зоны коры больших полушарий.

По принципу одновременной отрицательной индукции этот очаг угнетает деятельность других нервных центров, в том числе, дыхательный и сердечнососудистый. Когда это возбуждение прекращается и мышцы расслабляются, в заторможенных центрах по механизму последовательной индукции возникает возбужденное состояние, что обуславливает усиление деятельности кардиореспираторной системы. У людей, с достаточным уровнем статической выносливости, феномен Линдгарда проявляется незначительно.

Для уменьшения негативного воздействия статической работы на организм детей и подростков школьному учителю необходимо использовать специальные приемы. Так, между различными статическими позами, положениями (стойка на голове и руках, вис на перекладине или брусьях головой вниз и др.), можно давать упражнения динамического характера: кувырки, перекаты, лазание по гимнастической стенке. Не следует включать подряд два и более заданий, требующих статического напряжения. Любую позу или статическое положение нужно заканчивать упражнениями на расслабление (потряхивание руками, ногами, круговые движения головой).

Статические упражнения, встречающиеся в единоборствах, гимнастике, поддерживаются титаническим напряжением мышц. Например,

в положении борцовского «моста», в упоре углом на параллельных брусьях, сильно напрягаются мышцы спины, межреберные мышцы, что сопровождается настуживанием, которое связано с резким повышением внутрибрюшного и внутригрудного давления. При натуживании кровь выжимается из мышц нижних конечностей и внутренних органов, в результате чего увеличивается венозный приток и возрастает кровяное давление.

Повышенное внутригрудное давление начинает препятствовать притоку крови к сердцу, что ведет к снижению ударного объема. Это может привести к падению артериального систолического давления при высоком диастолическом, а также к снижению пульсового давления и, следовательно, к нарушению кровообращения, в первую очередь, в головном мозге. В результате может наступить обморочное состояние. Негативные явления, связанные с настуживанием, проявляются при форсированной спортивной подготовке, чрезмерных нагрузках, не соответствующих возрасту и физической подготовленности, особенно при ранней специализации. Молодые тренеры часто увлекаются двухразовыми тренировками, не задумываясь о возможных негативных последствиях.

1.2. Циклические движения

Их особенностью являются стереотипно повторяющиеся одни и те же двигательные действия, одинаковые по структуре. Они, как правило, характеризуются последовательным чередованием и взаимосвязанностью отдельных фаз целостного движения (цикла) и самих циклов. Так, например, при ходьбе можно выделить цикл, состоящий из трех фаз: опоры, переноса тяжести тела на другую ногу, двойной опоры. Эти фазы составляют единый цикл, повторяющийся многократно.

В беге - цикл включает в себя следующий порядок фаз: опора правой ногой - безопорная фаза (полёт) - опора левой ногой. Всё это в сочетании составляет период двойного бегового шага. Подобная циклическая закономерность проявляется в беге на коньках, лыжах, плавании, гребле.

Циклические движения в своей основе имеют ритмический двигательный рефлекс, благодаря которому не нужно ребенка учить ходить или бегать. Достигая определенного возраста, он сам овладевает этими видами движений. Задача учителя физической культуры заключается в том, чтобы корректировать осанку, положение тела, в случаях, когда в силу определенных обстоятельств, они имеют некоторые отклонения. Так, с

поступлением в школу, дети резко ограничивают свою двигательную активность, проводя значительную часть времени за партой, что при отсутствии должного педагогического контроля приводит к нарушению осанки, ослаблению мышц спины. В связи с этим, каждый учитель обязан использовать ряд профилактических мер для закрепления правильной осанки.

Движения циклического характера относятся к локомоциям - то есть передвижениям тела в пространстве. В упрощенной форме циклический характер движений можно наблюдать в эксперименте на спинальной лягушке, у которой удалены высшие отделы центральной нервной системы. При раздражении у таких животных наблюдаются простейшие ритмические движения, имеющие рефлекторный характер и имитирующие акт ходьбы (шагательный рефлекс).

Следовательно, циклическая форма движений, является одной из наиболее простых форм движений, нервные механизмы которой располагаются в нижележащих отделах центральной нервной системы. Циклическая двигательная деятельность имеет следующие общие черты:

1. Каждый цикл представляет собой целостную систему;
2. Все фазы движения, составляющие один цикл, имеются во всех остальных.

Если, например, условно разбить полный цикл движения на фазы: а, б, в, г, то в любом последующем цикле должны присутствовать те же фазы;

3. В каждом цикле имеется не только одна и та же определенная сумма фаз, но они следуют друг за другом всегда в одном и том же закономерном порядке, т.е. в каждом цикле это последовательный порядок а - б - в - г, а не б - в - г - а и т.д. При перестановке фаз возникает совершенно иное движение. Так, при гребле, выполняется замах веслом, опускание его в воду, гребок, завершение гребка и вынос весла вперед. Порядок этих движений строго определен. Выпадение хотя бы одной фазы приведет к нарушению всего цикла.

4. Каждый цикл движений связан с предыдущим и последующим. Эта связь носит рефлекторный характер, подобно цепному рефлексу: один рефлекс, завершаясь, вызывает следующий. Как и в пределах одного цикла, составляющие его фазы находятся в неразрывной и последовательной связи, так и каждый последующий цикл неразрывно связан с предыдущим. Ни один из циклов, кроме самого первого, не имеет начала, и ни один, кроме самого последнего, не имеет конца. Так, в вышеприведенном при мере с греблей, целостный цикл включает четыре отдельные фазы. Последнее движение предыдущего цикла определяет начало последующего.

5. Циклические движения, как правило, представляют собой локомоции, при выполнении которых прослеживается инерция движущегося тела. Это характерно для легкоатлетического бега, велогонок, гребли и других видов спорта. При обучении основным локомоциям учителю необходимо учитывать явления инерции. Нельзя резко остановить ученика, выполняющего бег на лыжах или на коньках на максимальной скорости, так как школьник не сможет выполнить распоряжение учителя при всем желании. Кроме того, резкая остановка может привести к негативным последствиям (сбой дыхания, нарушение кровообращения).

6. Характерной особенностью циклических движений является возможность их автоматизировать, то есть выполнять отдельные фазы и циклы движения без активного участия сознания. Например, после старта и стартового разгона, длина шагов в легкоатлетическом беге постепенно укорачивается, становится одинаковой, и спортсмен выполняет их автоматически, выключая активное сознание. Как известно, в осуществлении циклических движений участвуют наиболее низко расположенные отделы центральной нервной системы, так называемая экстрапирамидная система.

Мощность и длительность работы в циклических движениях взаимосвязаны и обусловливают друг друга. Относительным выражителем мощности работы является скорость.

Между мощностью работы (скоростью бега, плавания и т.п.) и предельной ее длительностью существует обратная зависимость. Если спортсмен развил максимальную скорость бега, то длительность такой работы не может быть продолжительной. В циклических видах спорта существуют спринтерские дистанции (преодолеваемые с максимальной мощностью). При прохождении дистанции с меньшей скоростью человек может выполнять бег более длительное время (стайерские дистанции).

Мощность (N) характеризуется величиной работы (A), производимой в единицу времени (t), т.е. $N=A/t$. При перемещениях тела в пространстве работа является произведением силы (F) на пройденный путь (S), $A=F'S$, отсюда $N = A/t = F'S/t = F:V$, т.к. $V=S/t$. Таким образом, мощность характеризуется произведением силы на скорость. Чем больше развиваемая сила и чем больше скорость движения, тем большее интенсивность работы. Ее мощность зависит от интенсивности физиологических процессов лежащих в основе.

У разных лиц предельные мощности работы могут значительно отличаться друг от друга: максимальная мощность для одного человека может соответствовать лишь умеренной для другого.

В качестве примера рассмотрим зависимость между скоростью бега и

его продолжительностью. С увеличением дистанции, то есть продолжительности работы, скорость передвижения закономерно снижается. Однако, если изобразить эти данные в виде графика в логарифмической системе координат (рис.!), то будет отчетливо видно, что уменьшение средней скорости по мере увеличения дистанции оказывается неодинаковым на разных ее отрезках. Указанная зависимость изображается в виде ломаной линии, а места перелома прямых линий приходятся на определенные участки времени.

Первый перелом наблюдается в интервале 20-30 сек, второй - 3-5 мин, третий 20-30 мин. В диапазоне коротких дистанций (100-200 м) средняя скорость почти не меняется, в диапазоне средних дистанций (400-1500 м) она стремительно падает. В области длинных дистанций (2000-10000 м) падение скорости замедляется. Наконец, на сверхдлинных дистанциях (20000-42195 м) падение опять ускоряется.

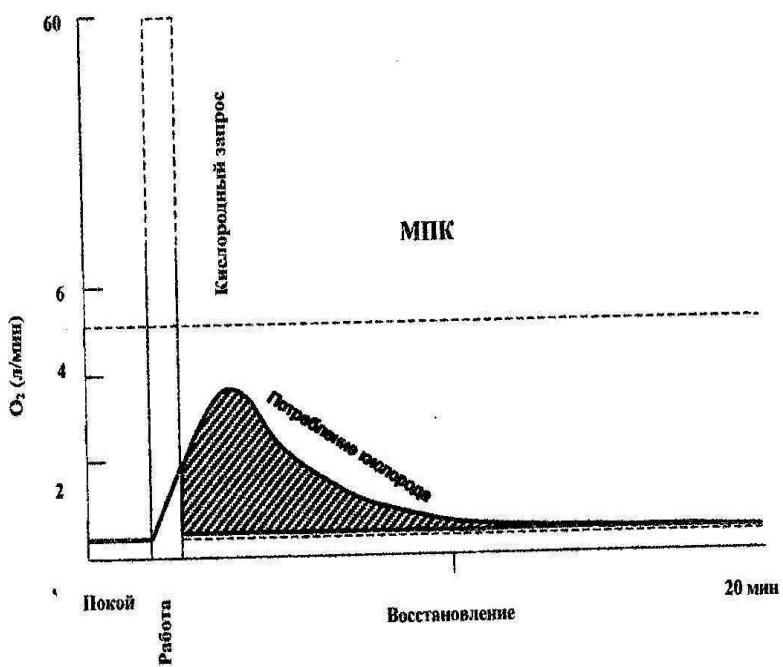


Рис.1. Логарифмическая кривая рекордов в легкоатлетическом беге и зоны относительной мощности (по В.С. Фарфелю).

Выделенные 4 отрезка представляют четыре зоны мощности, каждая из которых имеет свою физиологическую характеристику. Эти зоны являются общими для всех физических упражнений циклического характера.

1 - зона максимальной мощности или работа максимальной

интенсивности, имеет место при прохождении коротких дистанций.

2 - зона субмаксимальной мощности или работа субмаксимальной интенсивности - при прохождении средних дистанций.

3 - зона большой мощности или работа большой интенсивности - при прохождении длинных дистанций.

4 - зона умеренной мощности или работа умеренной интенсивности - при прохождении сверхдлинных дистанций.

1.3. Зона максимальной мощности

Нагрузка максимальной мощности длится 20-30 сек, в зависимости от возраста и подготовленности занимающихся. Это имеет место в таких видах упражнений школьной программы, как бег на 60, 100,200 метров, в беге на коньках 200-300 метров, в плавании 25, 50 метров. Учителю физической культуры необходимо хорошо знать зоны мощности с тем, чтобы правильно регулировать физическую нагрузку, в соответствии с физиологическими возможностями растущего организма. При выполнении упражнений максимальной мощности уже через 10-15 секунд развивается утомление, что свидетельствует о защитной реакции организма.

Основная характерная черта работы такой интенсивности заключается в том, что она выполняется в анаэробных условиях. Это не значит, что здесь нет окислительных процессов. Спринтерские дистанции отличаются наиболее интенсивным расходом энергии, а именно фосфогенной системы (креатинфосфатный и аденоинфосфатные механизмы).

На дистанции 100 метров суммарный кислородный запрос равен 10-12 л. В то же время, даже у высокотренированного спортсмена при полном развертывании функций дыхания и кровообращения потребление кислорода составляет не более 5-6 л в минуту. Однако, в первые 10-20 секунд нагрузки потребление кислорода находится в пределах 1-2 л в 1 мин. Следовательно, работа максимальной мощности идет почти в анаэробных условиях: кислородный долг достигает 90 % и более от суммарного кислородного запроса, т.е. кислородный запрос почти равен кислородному долгу (рис.2) .

На протяжении 10-20 секунд, в течение которых спортсмен преодолевает дистанцию, он делает лишь несколько поверхностных дыхательных движений, так как его максимальные усилия приводят к напряжению мышц туловища, что затрудняет глубокое дыхание. Поэтому, после финиша, несмотря на прекращение нагрузки, требуется время для восполнения кислородного долга и дыхание еще долго не приходит в норму.

Таблица 1

Физиологические показатели, характерные для спортивных дистанций зоны максимальной мощности (до 20-25 сек)

Минутный кислородный запрос	Часть кислородного запроса, потребления кислорода при работе	Уровень потребления кислорода при работе	Кислородный долг	Содержание молочной кислоты в крови	Легочная вентиляция	ЧСС
Около 1 л. в 1. с	5-10%	Незначительный	10-15 л.	До 100-150 мг%	При работе незначительная в первые секунды восстановления 60-80 л\мин	До 180-190 уд\мин

Скорость восстановления зависит от уровня тренированности. Учителю необходимо строить занятия таким образом, чтобы после финиша школьники имели возможность быстрее нормализовать ритм дыхания. С этой целью необходимо давать упражнения на дыхание во время медленной ходьбы, на расслабление, в сочетании с ходьбой, широким шагом, выпадами, круговыми движениями рук. Эти упражнения помогают быстрее восстановить дыхание, активизируют и дисциплинируют учащихся, не позволяя им перейти на пассивный отдых.

Дыхание и кровообращение, в связи с их относительной инертностью, в течение 10-20 секунд изменяются незначительно. Легочная вентиляция в первые секунды восстановления составляет 60-80 л в минуту.

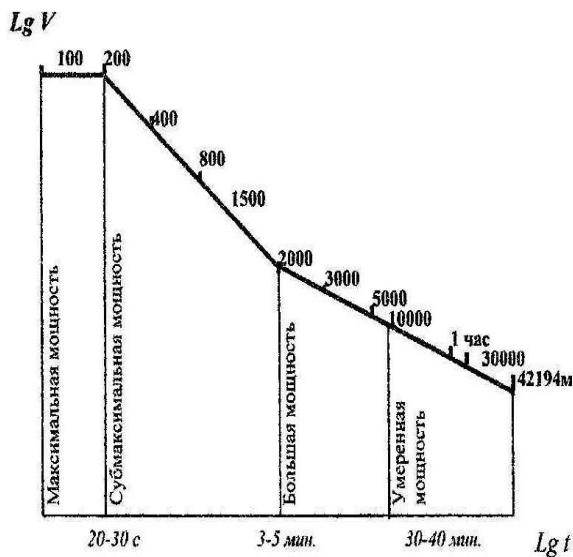


Рис. 2. Схема удовлетворения кислородного запроса в зоне максимальной интенсивности.

На финише спринтерских дистанций частота пульса достигает, как правило, 160-190 ударов в минуту. Это увеличение вызвано в большей мере, эмоциональным состоянием спортсмена. Систолическое давление крови после нагрузки составляет 150-185 мм рт. ст.

Эмоциональное состояние школьников повышается в связи с соревновательным характером деятельности. Кроме того, результат непосредственно связан с получением оценки, что для учащихся является важным стимулом.

В младшем и среднем возрасте школьники, как правило, не владеют навыками самоконтроля и учителю необходимо предусмотреть задания для снижения и регулирования их эмоционального состояния. С этой целью можно давать подвижные игры малой и средней интенсивности, требующей внимания и собранности.

Вследствие короткой продолжительности работы, существенных изменений в крови не происходит. Продукты обмена, накапливающиеся в мышцах, не диффундируют в кровь, которая не успевает совершить полный кругооборот. После работы концентрация молочной кислоты в крови увеличивается до 100-150 мг%. Существенных изменений в морфологическом составе крови не наблюдается.

Скорость спринтера в конце дистанции снижается, особенно при беге на 200 м. Однако, причина не только в кислородном долгге. Под влиянием

мощного потока афферентных импульсов от работающих мышц и сухожилий работоспособность нервных центров уменьшается. В синапсах накапливается медиатор, развивается стойкая деполяризация, снижается возбудимость и лабильность клеток. Все это ведет к понижению работоспособности и развитию утомления.

Для устранения последствий утомления в содержание урока или тренировочного процесса следует включать игровые задания типа: «восстанови дыхание», «пройди по дорожке максимально широким шагом, с круговыми движениями рук вперед и назад», выпадами с поворотами тела вправо и влево, усиливая движение одноименным свободным взмахом рук. Эти упражнения способствуют расслаблению мышц и ускорению процессов восстановления.

Физиологические резервы в этой зоне интенсивности не в энергетических ресурсах (80 ккал это 20 г глюкозы) и не в работе дыхательной и сердечнососудистой систем. Они не функционируют на полную мощность при этой работе, хотя увеличение их значительно. По-видимому, основные резервы связаны:

-с возможностью максимальной мобилизации кислорода;

-способностью актино-миозинового комплекса активно сокращаться в измененной среде;

-с медиаторами обменом, что определяет предельную скорость и адекватность передачи информации от мышц к мышце;

-скоростью ресинтеза АТФ и КФ.

Иными словами, физиологические резервы следует видеть в особенностях нервно-мышечной физиологии, в способности клеток работать в условиях гипоксии. Поэтому на уроке должны сочетаться двигательные задания максимальной мощности с упражнениями на расслабление, внимание, осанку.

При резком прекращении работы максимальной интенсивности иногда (недостаточная физическая подготовленность учащихся, не довосстановление после перенесенного заболевания) может возникнуть обморочное состояние - гравитационный шок - как следствие неграмотного построения школьного урока физкультуры или тренировочного занятия. В этом случае необходимо срочно придать телу горизонтальное положение с поднятыми вверх ногами, что будет способствовать циркуляции крови, усилию венозного притока к сердцу и нормализации кровообращения. Для предупреждения возможности гравитационного шока рекомендуется после финиша некоторое время продолжать бег, постепенно уменьшая скорость.

1.4. Зона субмаксимальной мощности

Ее продолжительность не менее 20-30 секунд, но не более 3-5 мин. В нее входят следующие виды упражнений: легкоатлетический бег - 400,800, 1500 м; плавание 100, 200,400 м; бег на коньках - 500, 1500,3000 м.

Работа субмаксимальной мощности вызывает максимальные физиологические сдвиги. Продукты интенсивного гликолиза успевают прониффундировать в кровь, в результате чего концентрация молочной кислоты может достигнуть 250 мг %, pH крови снижается до 7,0, а иногда до 6,95. Это ведет к расширению сосудов в работающих мышцах, к повышению артериального давления, учащению и усилию сердечных сокращений (увеличение ударного и минутного объема и скорости циркулирующей крови), перераспределению крови в организме, а также учащению и углублению дыхания (увеличению минутного объема дыхания).

Такие глубокие физиологические сдвиги в организме происходят под воздействием регулярной физической нагрузки довольно большой продолжительности. Совершенно очевидно, что двумя уроками физкультуры в неделю нельзя добиться развития выносливости. Поэтому, учителю физической культуры нельзя обойтись без системы домашних заданий, предусматривающих различные беговые задания определенной интенсивности и длительности. Зимой это может быть бег на лыжах и коньках, в теплое время - бег от 1 до 3-5 км в зависимости от возраста и подготовленности занимающихся.

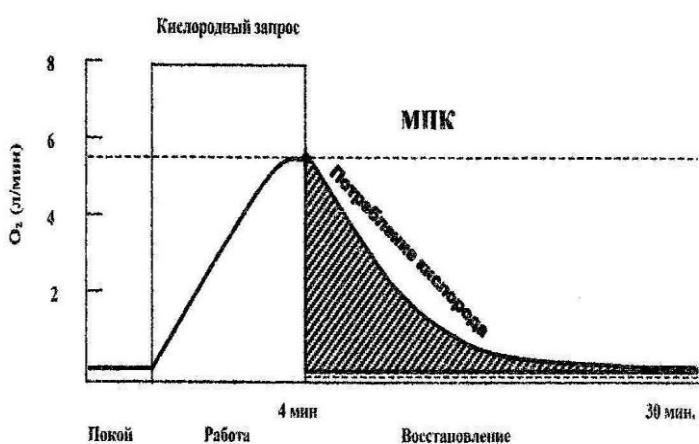


Рис. 3. Схема удовлетворения кислородного запроса в зоне субмаксимальной мощности.

Работа субмаксимальной мощности связана с проявлением выносливости к относительно длительному выполнению упражнений в темпе, близко к предельному. Опытные спортсмены избирают такой темп бега, который обеспечивает достижение высокого результата и в то же время не приводит к резкому снижению скорости. Между анаэробной производительностью организма и мощностью выполняемой работы наблюдается определенная связь: чем больше мощность работы, тем значительней величина кислородного долга.

Анаэробные процессы энергообмена являются основным источником ресинтеза АТФ в процессе работы максимальной и субмаксимальной мощности. Эффективность анаэробного энергопроизводства зависит от мощности внутриклеточных анаэробных ферментативных систем и энергетических запасов, служащих исходным продуктом в процессе анаэробного ресинтеза АТФ, который осуществляется в начале работы за счет использования энергии расщепления КрФ. Время, в течение которого процесс распада КрФ (алактатная фаза) достигает предельных значений, исчисляется 2-3 секундами. Гликолитическая (лактатная фаза) достигает максимума через 1-2 мин работы.

Процесс анаэробного распада углеводов энергетически не выгоден. Энергии бескислородных реакций достаточно лишь на несколько минут напряженной мышечной деятельности. Накопление значительного количества недоокисленных продуктов способствует развертыванию процессов анаэробного ресинтеза АТФ, активизирующихся к 3-5 минуте работы, т.е. к концу выполнения упражнений субмаксимальной мощности.

Таблица 2

Физиологические показатели, характерные для спортивных дистанций зоны субмаксимальной мощности (от 20-30 сек до 3-5 мин)

Минутный кислородный запрос	Часть кислородного запроса, потребление кислорода при работе	Уровень потребления кислорода при работе	Кислородный долг	Содержание молочной кислоты в крови	Легочная вентиляция	ЧСС
25 л\мин для самых коротких, 8 л\мин для самых длинных дистанций	10-40 % в зависимости от времени работы	Повышается до максимума 5-6 л\мин	До 20-22 л	250 мг%	Максимальная 140-180 л\мин	Максимальная 200 уд\мин и выше

Резкая кислородная недостаточность, значительные метаболические сдвиги, возникающие при беге на средние дистанции, приводят к ухудшению регуляторных влияний со стороны высших отделов головного мозга. Значительно выраженные изменения химизма внутренней среды служат источником рассогласования в работе внутренних органов и периферического аппарата. Результатом возникающих дисфункций является падение скорости бега на дистанции. Поэтому, дня восстановления организма требуется гораздо больше времени, и период восстановления должен быть заполнен упражнениями, способствующими этому процессу.

С этой целью после восстановления дыхания можно давать школьникам упражнения: в положении сидя или лежа на спине («велосипед», «ножницы»); то же в стойке на лопатках, а также упражнения на растягивание («шпагат»).

Работа субмаксимальной мощности сопровождается миогенным лейкоцитозом: количество лейкоцитов в крови увеличивается до 10-11 тыс. в 1 мл. это увеличение происходит, преимущественно, за счет нейтрофилов. В крови возрастает число эритроцитов и содержание гемоглобина, в основном, в результате включения депонированной крови в общее кровяное русло. Депонированная кровь содержит большое количество гемоглобина и эритроцитов.

Накопление молочной кислоты сопровождается ее усиленным выделением с мочой. После работы ее содержание в моче увеличивается до 200-350 мг %, отмечается появление белка - до 0,4-0,5 %. Особенно высокое содержание молочной кислоты в моче (до 1000 мг %) наблюдается при работе субмаксимальной мощности в плавании, что объясняется понижением выделительной функции потовых желез .

При таких глубоких физиологических изменениях для восстановления организма требуется более продолжительный период, и, как в предыдущих случаях, отдых не должен быть пассивным. Школьникам рекомендуется давать игры малой и средней подвижности, а также игровые задания с акцентом на внимание, осанку, расслабление, точное положение звеньев тела.

Ведущие факторы утомления при работе субмаксимальной мощности остаются такими же, как и при работе максимальной мощности, то есть высокий кислородный долг и снижение функциональной лабильности нервных центров регуляции движений. При этом повышается роль вегетативных и метаболических сдвигов во внутренней среде организма.

Физиологическими резервами являются:

-буферная система организма (ацидоз нарушает функции центральной нервной системы);

-увеличение минутного объема дыхания (МОД), способствующие:

а) выделению углекислого газа;

б) поглощению кислорода;

-увеличение минутного объема крови (МОК), обеспечивающего транспорт кислорода и углекислого газа;

-способность гемоглобина к максимальной оксигенации в легких и максимальному восстановлению в тканях;

-перераспределение крови в организме, с его максимальным кровообращением в работающих мышцах;

-водное депо организма, так как жидкая часть плазмы уходит в мышцы;

-усиление потоотделения, ведущее к удалению тепла и, частично, молочной кислоты из организма.

Нагрузки субмаксимальной интенсивности способны оставлять в организме детей и подростков нежелательные изменения, в частности, в сердечнососудистой системе. Задача учителя физической культуры, а также тренера по виду спорта заключается в том, что с помощью специальных средств и методов нейтрализовать или максимально уменьшить негативные последствия этой нагрузки, а также обеспечить специальный контроль за физическим состоянием детей и подростков (пульс, артериальное давление, трепмор, частота дыхания, потоотделение, визуальный контроль за покраснением кожи лица).

1.5. Зона большой мощности

Временные границы работы большой интенсивности находятся между 5-6 и 30-40 минутами. В этих пределах выполняются легкоатлетический бег на 3, 5, 10 км, плавание на 300, 1500 м, лыжные гонки на 5-10 км. Значительная длительность и высокая интенсивность работы большой мощности обеспечивают полное развертывание функций сердечнососудистой и дыхательной систем.

Показатели легочной вентиляции достигают 120-140 л/мин. Величина кислородного запроса при выполнении работы большой мощности намного превышает возможности сердечнососудистой системы в транспортировке кислорода к работающим органам. Потребление кислорода составляет примерно 5\6 от кислородного запроса. По абсолютному количеству потребление кислорода достигает своих максимально возможных значений -

кислородного потолка. Вследствие этого, большая часть (до 85-90 %) энергетических трат покрывается за счет аэробных обменных процессов. Величина кислородного долга после работы составляет 10-15 % от суммарного кислородного запроса, т.е. 12-15 литров.

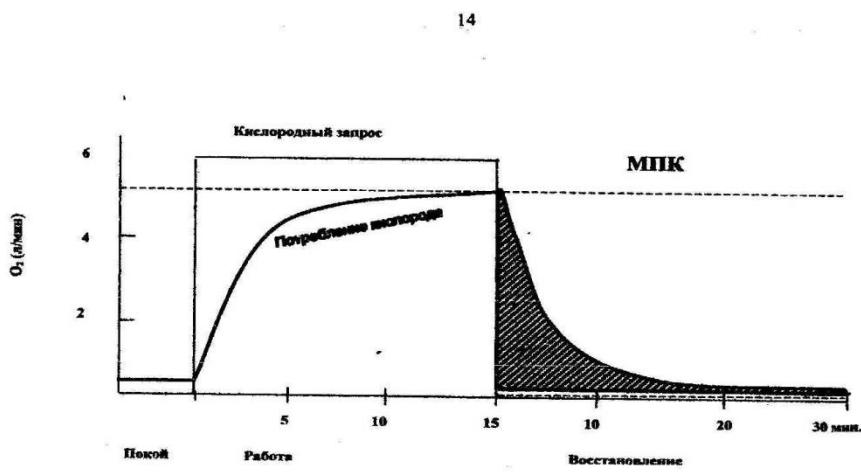


Рис.4 Схема удовлетворения кислородного запроса в зоне большой мощности.

При преодолении длинных дистанций происходит увеличение пульса в течение 3-4 минут после начала бега и может достичь 160-180 ударов в минуту. На финише учащение сердечных сокращений может составить 200 и более ударов в минуту. Систолическое артериальное давление отмечается на уровне 150-160 мм рт.ст. Минутный объем кровотока достигает 25 литров и более.

В химическом составе крови также обнаруживаются значительные сдвиги. Работа большой мощности сопровождается миогенным лейкоцитозом характерным для второй его стадии. Содержание молочной кислоты в крови увеличивается до 200-220 мг %. Концентрация сахара в крови при работе снижается до 70-80 мг %, а после прекращения работы увеличивается до 130-200 мг %, что является результатом продолжающегося поступления сахара из печени и резкого снижения темпов его расходования мышцами. Усиление гормональной функции надпочечников, наблюдаемое при работе большой мощности, сопровождается изменением концентрации калия и кальция в крови. Увеличение калия приводит к повышению возбудимости дыхательного центра и расслаблению сердечной мышцы в диастоле. Расход энергии - 0,4-0,5 ккал/сек, суммарный - 900 ккал, что уже предъявляет требования к механизмам регуляции содержания: глюкозы в крови.

Такие глубокие физиологические изменения свидетельствуют о

тому, что подобная физическая нагрузка является достаточно значительной для подростков. Это усиливает роль и значение дополнительных занятий физическими упражнениями.

Ведущими факторами утомления при выполнении работы большой мощности является высокая напряженность нейро-эндокринной системы регуляции физиологических функций, нарушение гомеостазиса. Усиленные хеморецептивные влияния на нервные центры приводят к снижению лабильности и понижению работоспособности.

Таблица 3

Физиологические показатели, характерные для спортивных дистанций зоны большой мощности (от 5-6 до 30-40 мин)

Минутный кислородный запрос	Часть кислородного запроса, потребления кислорода при работе	Уровень потребления кислорода при работе	Кислородный долг	Содержание молочной кислоты в крови	Легочная вентиляция	ЧСС
7-6 л	80-90%	Близко к максимальному	До 15 л.	До 200 мг%	120-140 л\мин в конце работы	До 200 уд\мин

Физиологические резервы те же, что и при работе субмаксимальной мощности, но наибольшее значение приобретают:

- выносливость сердечной мышцы;
- выносливость дыхательных мышц;
- общие механизмы регуляции гомеостазиса.

При этой работе начинает активно включаться механизмы гормональной регуляции функций.

После окончания школы продолжается рост и развитие организма. Значительная роль в управлении этим процессом принадлежит занятиям физической культуры и спорта. Их эффективность зависит от грамотного подбора физической нагрузки, соответствующей индивидуальному уровню физического состояния организма. Поэтому в течение всего периода обучения в школе. учителю необходимо обеспечить учащихся системой специальных знаний по контролю и самоконтролю при выполнении физической нагрузки соответствующей интенсивности.

1.6. Зона умеренной мощности

Она продолжается от 30-40 минут до 1 часа и более. Сюда относятся: легкоатлетический бег на 20, 25, 30, 42 км, спортивная ходьба на 10, 20, 30, 50 км, велогонки на 50, 100, 200 км, бег на коньках на 15, 30 ,50 км.

Эта нагрузка имеет место в спортивной деятельности за рамками школьной программы. Учителю физической культуры следует ознакомиться с зоной умеренной мощности для проведения занятий в спортивных секциях.

Характерной особенностью зоны умеренной мощности является наличие устойчивого состояния, описанного А.Хилом. Под устойчивым состоянием понимается равенство кислородного запроса и потребления кислорода в единицу времени. Лишь в начале работы кислородный запрос несколько превышает потребление кислорода, а через несколько минут работы его потребление соответствует уровню запроса. Кислородный долг составляет до 4,0 литров,

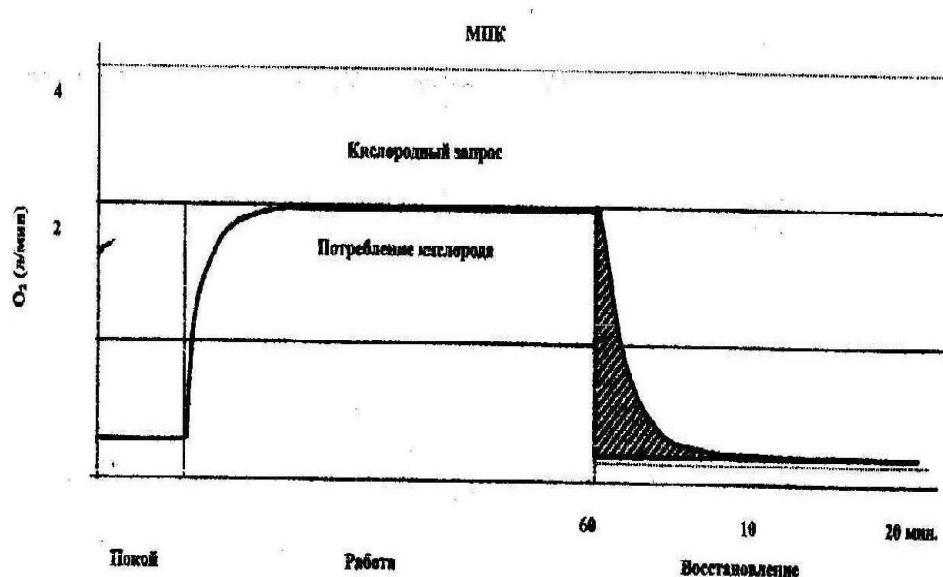


Рис. 5 Схема удовлетворения кислородного запроса в зоне умеренной мощности.

Аэробный обмен сопровождается освобождением большого количества энергии, которая используется для ресинтеза АТФ и КФ, а также для восстановления органических веществ, расщепившихся в условиях бескислородного обмена. Энергетическая ценность окислительных процессов значительно выше, чем бескислородных реакций. Молочная кислота, образующаяся в начале работы, окисляется, и ее уровень в крови может понижаться до исходных величин. Основным источником

энергетического обеспечения работы является глюкоза и гликоген печени. В обмен вступают липиды и жировые кислоты.

Уровень потребления кислорода достигает 85 % от максимального, в связи с чем работа сердечнососудистой и дыхательной систем увеличивается, но не максимально. Частота сердечных сокращений составляет, в среднем, 150-170 ударов в 1 минуту. Артериальное давление колеблется в пределах 135-150 мм рт.ст.

При такой нагрузке функциональная перестройка имеет длительный характер. В связи с этим, развитие выносливости выдвигается на первый план. Без определенного уровня развития выносливости человек не в состоянии справляться с работой данной мощности.

Дыхание при работе умеренной мощности отличается ритмичностью, согласованностью с движениями спортсмена. Величина легочной вентиляции не превышает 60-80 л/мин, однако, при ускорениях она может достигать 100-120 л/мин.

Значительные изменения наблюдаются в составе форменных элементов крови. Одним из признаков развивающегося переутомления является вторая нейтрофильная фаза, которая выражается в резком лейкоцитозе, доходящем до 35-50 тыс. лейкоцитов в 1 куб. мм крови. Количество юных нейтрофилов может возрастать до 6-8 %, палочкоядерных - 20-25 %, количество лимфоцитов снижается до 50 %.

При несоответствии длительной, тяжелой работы уровню подготовленности спортсмена может развиться дегенеративная фаза миогенного лейкоцитоза, которая характеризуется общим уменьшением лейкоцитов, особенно лимфоцитов. Эта фаза отражает крайнее напряжение всех систем организма, в том числе и органов кроветворения.

Признаки переутомления являются свидетельством недостаточной работы по развитию общей и специальной выносливости, то есть следствием неграмотного построения тренировочного процесса. При первых симптомах истощения организма нельзя продолжить тренировочный процесс в обычном режиме.

Требуется восстановление организма с помощью специальных средств и методов, а также восстановительных процедур.

На марафонских дистанциях часто наступает истощение углеводных запасов и уровень сахара в крови, обычно равный 80-110 мг %, может снизиться до 40-50 мг"/о.

Таблица 4

Физиологические показатели, характерные для спортивных дистанций зоны умеренной мощности (время работы выше 40 мин)

Минутный кислородный запрос	Часть кислородного запроса, потребления кислорода при работе	Кислородный долг	Содержание молочной кислоты в крови	Легочная вентиляция	ЧСС
3-4 л\мин	100 %	До 5 л	Небольшое	60-80 л\мин	Около 170 уд\мин

Гипогликемия отрицательно отражается на деятельности нервных центров и может привести к обморочному состоянию. Поэтому на сверхдлинных дистанциях спортсменам рекомендован прием раствора сахара или глюкозы. Гипогликемия сопровождается уменьшением молочной кислоты к концу работы, при одновременном росте кислородного долга. Это объясняется вовлечением в энергетический обмен жира, для окисления которого требуется большое количество кислорода.

Об энергетическом использовании жира свидетельствует падение дыхательного коэффициента с 1,0 до 0,7. При беге на сверхдлинные дистанции содержание молочной кислоты составляет 50-100 мг %. Эти процессы свидетельствуют о необходимости усиления педагогического контроля с целью предупреждения негативных последствий нагрузки.

Выполнение работы умеренной мощности сопровождается сильным потоотделением, вызывающим большие потери воды из организма (до 1 кг в 1 час) – это приводит к нарушению водно-солевого равновесия и повышению осмотического давления крови.

Снижение работоспособности на сверхдлинных дистанциях связано также с временным функциональным истощением гормональных ресурсов, особенно, кортикостероидов. Следовательно, это говорит о необходимости дополнительных мер по поддержанию работоспособности организма. Надо предусмотреть ряд восстановительных мер по нормализации функций и физиологических систем.

Ведущими факторами утомления в работе умеренной мощности являются:

- угнетение деятельности центральной нервной системы (запредельное торможение), вследствие длительной, монотонной импульсации от проприо- и хеморецепторов;
- высокие суммарные энергетические затраты;
- снижение гомеостазиса;
- нарушение гормональной регуляции;
- гипогликемия;

Физиологическими резервами при этой работе, в первую очередь, являются:

- механизмы регуляции гомеостазиса;
- резервы глюкозы и механизмы ее мобилизации;
- механизмы, обеспечивающие использование жиров в качестве источника энергии;
- резервы воды, солей и механизмы их мобилизации;
- резервы гормонов надпочечников.

Итак, в данной зоне мощности работу способны выполнить спортсмены с высоким уровнем подготовки. Она достигается продолжительными занятиями в течение ряда лет.

Деление на зоны относительной мощности является условным. Люди различной тренированности, выполняя одну и ту же работу, могут оказываться в разных зонах мощности. Одна и та же зона интенсивности, в зависимости от уровня подготовленности спортсмена, будет иметь разные механизмы физиологических резервов. Важной задачей тренера и учителя физической культуры является подбор средств и методов, соответствующих оптимальным условиям работы, с учетом индивидуальных особенностей, половых и возрастных различий, уровня тренированности.

1.7. Ациклические движения

Ациклические движения в отличие от циклических, представляют собой целостные, законченные двигательные акты, несвязанные между собой, имеющие самостоятельное значение. В школьной программе ациклические движения широко представлены такими разделами, как гимнастика, подвижные и спортивные игры, спортивные единоборства.

Ациклические движения, также как и циклические, имеют

собственный ритм, то есть закономерную последовательность отдельных фаз движений, различных по длительности и усилиям. Так, при выполнении броска баскетбольного мяча происходит постепенное нарастание усилий, а их главное приложение приходится на завершающееся действие. Независимо от продолжительности выполнения данного двигательного акта, эта закономерность распределения мышечных усилий будет сохраняться.

Ациклическому движению может предшествовать циклическое (прыжок с разбега, метание с разбега). В этих случаях необходимо затормозить ритмический двигательный рефлекс, лежащий в основе циклических движений, и сконцентрировать мышечное усилие для выполнения ациклического. Например, при метании малого мяча с разбега, необходимо выделить последние три шага, в течение которых выполняется переход от циклического движения к ациклическому, а именно: первый из трех шагов совпадает с опусканием руки с мячом вниз, второй - с отведением руки назад - вверх и, наконец, третий - с броском мяча (финальным усилием).

Динамические двигательные стереотипы, определяющие выполнение ациклических упражнений, как правило, являются более сложными, чем стереотипы циклической деятельности. Это связано с особенностями структуры двигательного акта, который состоит из элементов, требующих разного мышечного напряжения.

Образование автоматизированных форм управления движениями в спортивных единоборствах, гимнастике, спортивных играх происходит в течение длительного времени. Это связано с тем, что каждый двигательный акт имеет разную структуру определенной сложности и, соответственно, требует неодинакового проявления физических и координационных качеств учащихся.

Например, гимнастическая комбинация, состоящая из трех-четырех упражнений: кувырок вперед с поворотом кругом, перекат назад в стойку на лопатках, кувырок назад в упор стоя на одном колене, представляют собой сочетания двигательных действий, требующих проявления определенного уровня силы, ловкости, подвижности, равновесия. В то время, как любое циклическое движение: бег, ходьба на лыжах, плавание состоит из сменяющих друг друга в определенной последовательности одних и тех же движений.

Результат двигательных действий ациклического характера оценивается по расстоянию, на которое перемещается тело спортсмена (прыжки в длину и в высоту) или спортивного снаряда (мяч, граната, ядро,

диск, копье, молот). Кроме того, результат может оцениваться в килограммах (вес штанги), в баллах (спортивная и художественная гимнастика, акробатика., прыжки в воду, танцевальный спорт, фигурное катание). В ациклических упражнениях необходимо развивать максимальную силу, сообщая собственному телу или снаряду определенное движение для преодоления земного притяжения и сопротивления воздуха.

Эффективность использования энергии движения, влияющей на результат, определяется первоначальным ускорением, которое сообщается телу или снаряду при его перемещении. Например, результаты прыжка в длину с места и с разбега резко отличаются, вследствие различной силы первоначального ускорения. Метание меча или гранаты на дальность также значительно усиливается при выполнении его с разбега. Известно, что рекордсмен мира по метанию диска Александр Барышников смог показать выдающийся результат, открыв новый способ его метания, после предварительного раскручивания тела в секторе.

В ациклической деятельности различают собственно силовую и скоростно-силовую работу. Как известно, силой F , называется причина, которая сообщает массе (m) определенное ускорение (a). Сила измеряется произведением массы на ускорение $F=m\cdot a$.

Собственно силовые упражнения. При собственно силовой работе перемещаемая масса достаточно велика (вес штанги, вес тела и т.п.), ускорение же из-за большой величины перемещаемой массы незначительно.

Выполнение этих упражнений сопровождается максимальным напряжением мышц и умением его реализовать за определенный отрезок времени. Величина максимального напряжения тесно связана с мышечной массой. Чем больше мышечная масса, то есть вес спортсмена, тем большее напряжение он способен развить, и, следовательно поднять больший вес. Поэтому при проведении соревнований в тяжелой атлетике, в некоторых видах единоборств (бокс), где сила является одним из ведущих качеств, обязательно учитывается вес спортсменов.

Как известно, даже при сильном сокращении мышцы не развиваются того максимального напряжения, на которое они способны при возбуждении всех своих двигательных единиц. В привычной жизнедеятельности человека в этом нет необходимости. Поэтому прирост мышечной силы при тренировках в значительной степени определяется увеличением числа одновременно возбуждаемых двигательных единиц (внутримышечная координация). Под воздействием физической нагрузки резервные возможности человека повышаются. Смысл спортивной деятельности в том

и заключается, чтобы специальной системой средств и методов добиться максимальной реализации заложенных природой возможностей человека, которые раскрываются лишь в экстремальных ситуациях. Известны случаи, когда при внезапной сильной угрозе для жизни, человек преодолевает расстояния и препятствия, с которыми никогда не мог бы справиться в обычных условиях.

Сила мышц зависит также от согласованности мышц-синергистов и мышц антагонистов (межмышечная координация). Так, например, сгибание и разгибание рук в упоре на параллельных брусьях выполняется гораздо легче после махового движения ногами вперед.

Длительные тренировки силового характера приводят к функциональным и морфологическим изменениям двигательного аппарата, в частности, к повышению содержания мышечных белков. Увеличение миозина в мышцах, выполняющего помимо сократительной, ферментативную функцию, повышает АТФ-азную активность мышц, способствует мобилизации химической энергии и превращению ее в механическую энергию мышечного сокращения.

Движения силового характера должны быть строго координированы и точно рассчитаны во времени, чтобы максимальная концентрация мышечных усилий совпала с главным элементом техники двигательного действия. Так, при метании гранаты, результат зависит от максимального приложения усилий в момент завершения броска (финальное усилие).

Выполнение собственно силовых упражнений связано с натуживанием, так как в результате напряжения мышц происходит задержка дыхания, сдавливание кровеносных сосудов, уменьшающих доставку кислорода.

При кратковременных двигательных действиях ациклического характера не происходит значительных сдвигов гомеостазиса. Поэтому, при постепенном увеличении силовой нагрузки, имеет место плавный характер физиологических изменений. Именно с этим связаны такие требования к физической нагрузке, как постепенность и непрерывность.

В связи с переменной интенсивностью работы и отсутствием правильного ритма движений, деятельность дыхательной и сердечнососудистой систем не является такой устойчивой, как при циклической работе. Дыхательные движения, как правило, координируются с деятельностью двигательного аппарата, включаясь в общий двигательный стереотип. Так, в прыжке в длину, в момент отталкивания (главный момент приложения усилий), движение в фазе полета происходит на фоне задержки дыхания и изменения ритма сердечной деятельности.

Расход энергии при однократном выполнении собственно силовых

упражнений невелик. Например, при подъеме штанги весом 100 кг на высоту 2 м за 2 сек. выполняется работа, равная 10кГм/сек. При этом потребляется 0,5 л кислорода в 1 секунду, что характеризует работу максимальной интенсивности. Ввиду небольшой длительности упражнения, кислородный запрос составляет приблизительно 1,5 л. Необходимо, однако, принять во внимание, что ациклическое движение за каждое тренировочное занятие выполняется многократно, вследствие чего и суммарный расход энергии у спортсменов значителен (Н.В. Зимкин, 1975).

В школьной программе, например, при выполнении кувырка, требуется незначительный расход энергии. Однако, при овладении его техникой, ученику необходимо выполнить ряд подготовительных и основных упражнений, в среднем, по 7-10 раз, что в суммарном выражении дает заметный расход сил.

Скоростно-силовые упражнения характеризуются сравнительно небольшой массой перемещаемого тела или снаряда при значительном ускорении. Благодаря этому, к моменту выполнения максимального усилия (отталкивание в прыжке в высоту ИЛИ длину, финальное усилие в метании) достигается максимальная скорость перемещения массы тела в пространстве. При выполнении легкоатлетических прыжков и в метаниях большое значение имеет не только сила, развивающаяся в конце движения (толчка или броска), но и скорость при выполнении разбега.

Точное и быстрое распределение усилий при выполнении скоростно-силовых упражнений возможно при хорошо развитом мышечном чувстве и высоком уровне пространственно – временной ориентировки. Здесь требуется строгая координация в работе мышц антагонистов и умение сконцентрировать работу максимума мышечных (двигательных) единиц в момент броска, толчка. При нарушении пространственно-временных характеристик движений спортсмену трудно справиться с инерцией движений, в результате чего он выходит за пределы сектора при метаниях или заступает на планку в прыжках.

Приземление после опорных прыжков, сосоков со спортивных снарядов сопровождается перегрузками, превышающими вес тела. Поэтому на уроках физической культуры и секционных занятиях по виду спорта, учителю и тренеру необходимо уделять большое внимание укреплению суставно-связочного аппарата нижних конечностей. С этой целью применяется система подготовительных и специальных упражнений на укрепление коленных и голеностопных суставов: многосокки на одной и двух ногах, с акцентом на быстрое отталкивание вверх и приземление с носка на всю ступню, обращая внимание на

небольшой наклон вперед (плечи над пятками).

Прицельные упражнения. Это однократные ациклические двигательные действия, характеризующиеся меткостью попадания в цель. Прицельные упражнения в школьной программе по физической культуре представлены, в основном, метанием мяча и гранаты в цель (средние и старшие классы). В стрелковом спорте - это различные виды прицельных упражнений, связанных с поражением мишени.

Прицельные действия обеспечиваются рядом функциональных систем. Ведущее место, среди прочих, занимает система «прицеливания», состоящая из следующих компонентов:

- подготовительного действия;
- специальной настройки дыхательной системы
- овладение комплексом специфических прицельных действий (визуальная оценка местонахождения мишени, контроль за согласованностью метательных действий, направлением полета спортивного снаряда, прилагаемого усилия, траектории).

Прицеливание имеет постоянные характеристики при наличии стандартных условий выполнения метательных действий. Метание малого мяча, гранаты в цель и т.п. выполняется, как правило, с определенного расстояния в неподвижную устойчивую мишень. Система специальных подготовительных действий, как одна из функциональных систем прицеливания, имеет динамический характер, так как она предназначена обеспечить достижение максимального результата.

По своему содержанию система подготовительных действий основана на сложных координационных взаимоотношений с другими функциональными системами. Основная нагрузка по обеспечении позы (специальные подготовительные действия) отводятся спинному мозгу и нижележащим отделам головного мозга. Высшая регуляция подготовительных движений, выполняемых в статических условиях, принадлежит коре больших полушарий. Чем устойчивее поза, тем больше времени для координации двигательных и вегетативных функций и достижения максимального результата. Устойчивость позы обеспечивает уменьшение колебаний общего центра массы тела и метательного снаряда.

В прицельных упражнениях большое значение имеет настройка дыхательной системы. Это связано с необходимостью задержки и изменения ритма дыхания. Выполнение точного движения сопряжено с выработкой прочно закрепленного двигательного навыка.

В центральной нервной системе формируется сложная программа

движений, рассчитанная на определенную траекторию полета снаряда. Получив информацию об удачно выполненном предыдущем движении и, восстановив в памяти ощущение от него, спортсмен вносит нужные корректизы в последующее движение.

Прицельные упражнения: требуют большой остроты зрения, хорошего глубинного зрения, высокой проприоцептивной чувствительности и слаженной координации двигательных и дыхательных актов. Тело человека, независимо от его воли, подвергается сложным колебаниям, которые вызваны мышечным трепетом, а также сокращениями сердца и движениями пульсовой волны по сосудам конечностей.

Прицельные движения не вызывают значительных затрат энергии, сдвигов гомеостазиса, терморегуляции, но требуют хорошей психологической подготовки для управления эмоциональным возбуждением, возникающим на соревнованиях.

Для результативности прицельных действий большое значение имеет определение длины линии расположение мишени, ее размеров и объема. Это достигается специальной тренировкой по оценке расстояния в разных плоскостях, а также точной оценкой площади и различия высоты футбольных и хоккейных ворот, сектора для метания.

Важное место отводится восприятию скорости движений предметов в пространстве. Так, если футболист объективно и с большой точностью определяет скорость движения: мяча в заданном направлении, то он адекватно экстраполирует свои действия на игровом поле.

Упражнения, оцениваемые по качеству выполнения. Эта группа упражнений в школьной программе представлена спортивной гимнастикой с основами акробатики, а также другими ее разновидностями. По качеству выполнения оценивается также фигурное катание, прыжки в воду и на батуте, синхронное плавание, танцевальный спорт и другие. Эти упражнения являются сложнокоординированными и предъявляются высокие требования к развитию силовых, скоростных, а также координационных качеств.

Основное содержание этих упражнений составляют ациклические движения динамического и статического характера. Их выполнение связано с определенным уровнем развития внутримышечной координации, с тонким анализом мышечного напряжения, достижением необходимой ритмичности, пластичности, пространственной и временной ориентации.

Усвоение достаточно искусственных форм ациклических движений происходит сравнительно медленно. Это связано с необходимостью затормаживания безусловнорефлекторных реакций. Так, например, в футболе

для выполнения удара по воротам игроку необходимо после резкого ускорения моментально остановиться, оценить расстановку игроков, положение вратаря, затем выбрать наиболее выгодный момент и пробить по воротам, сделав это в считанные доли секунды. Чем быстрее затормозятся безусловнорефлекторные реакции, тем будет больше времени для удара по воротам.

При выполнении упражнений данной группы важным условием сложнокоординированной деятельности является высокий уровень функционирования двигательного и вестибулярного анализаторов. Так, в безопорном положении (прыжок через гимнастического коня) зрительный анализ ограничен, вестибулярный аппарат берет на себя дополнительные функции по ориентировке в пространстве. В случае необходимости, занимающийся может выполнить ранее непредусмотренное движение, например, поворот или шаг для более устойчивого приземления.

Выполнение достаточно сложных ациклических упражнений может сопровождаться значительными сдвигами в сердечно-сосудистой и дыхательной системах, но кратковременность выступлений не доводит эти сдвиги до крайних величин, как это имеет место в упражнениях циклического характера. Например, выполнение стойки на руках связано с задержкой дыхания и натуживанием, но, так как школьник выполняет всего несколько попыток за урок, то негативных вегетативных сдвигов в организме не наблюдается.

Энергетические траты, связанные с обеспечением мышечной длительности при выполнении ациклических упражнений зависят от объема тренировочной нагрузки.

Ациклические движения, составляющие основу художественных видов спорта, представленные в школьной программе некоторыми разделами художественной и спортивной гимнастики, акробатики, должны: быть направлены на раскрытие духовного и эстетического потенциала, заложенного в человеке от природы. Для реализации этой задачи учителю и тренеру необходимо развивать такие координационные качества, как ритмичность, пластичность, гибкость, подвижность. Это позволит формировать эстетические интересы, наклонности детей и подростков, максимально избежать культа силы.

Особенностью этих видов спорта является их тесная связь и близость к гармоничному восприятию окружающего мира, приближающего человека к более глубокому пониманию музыки, хореографии, балета и других видов искусства.

Ситуационные упражнения различаются по качественным

характеристикам видов спорта. Они составляют содержание различных единоборств, подвижных и спортивных игр, кроссов. Их общей отличительной особенностью является непредсказуемость и неопределенность предстоящего действия, нестандартность движений и ситуаций, невозможность заранее предвидеть в полной мере ход спортивной борьбы, все детали игровой ситуации, особенности пересеченной местности.

В школьной программе ситуационные упражнения представлены разделом атлетических единоборств, среди которых имеют место элементы бокса, борьбы, фехтования. Школьников знакомят с разновидностью восточных единоборств: джиу-джитсу, дзюдо, самбо, ушу, каратэ, тхэквондо, кикбоксинг. Упражнения этой группы требуют развития всех качественных стороны двигательной деятельности, способности в минимальное время принять и отработать информацию, найти оптимальное решение и провести эффективный контрприем в условиях эмоционального напряжения. Соревнования по этим видам спорта проводятся как повторные, кратковременные встречи противников, поэтому мощность работы, в целом, может быть субмаксимальной, что связано с большим напряжением сердечно-сосудистой системы.

Одной из особенностей ситуационных упражнений в единоборствах является сложность выбора нужного движения, которое диктуется действиями противника. Возможность их предугадать - одна из самых трудных задач, определяющих исход поединка. Вместе с тем, нестандартность ситуации, непредсказуемость действий и движений, являются теми притягательными моментами, которые вызывают у детей и подростков большой интерес к этим видам упражнений.

Для учителя физической культуры и тренера важно использовать закономерный интерес для развития и совершенствования не только скорости, силы, выносливости и комплекса координационных качеств (ловкости, точности, гибкости и других), но также целенаправленного воздействия на формирование психики, волевых качеств, воспитания чувства красоты, эстетических начал ,пресекая формирование культа силы.

Следующую группу ситуационных упражнений составляют подвижные и спортивные игры. Игровая деятельность предъявляет высокие требования к подвижности нервных процессов, и как показатель этого - укорочение латентного периода условно-рефлекторных двигательных реакций.

Новые формы движений, появляющиеся в ряде случаев внезапно, есть

результат аналитико-синтетической деятельности мозга и экстраполяции двигательных навыков.

В школьной программе эта группа упражнений представлена разделом подвижных игр с основами спортивных: баскетбол, волейбол, футбол. Игровая деятельность создает уникальные возможности не только для физического, но и нравственного воспитания детей, особенно для развития познавательных интересов, выработки волн и характера, формировании умения ориентироваться в окружающей действительности. В процессе игры развивается кругозор, индивидуальность, творческое отношение к деятельности. Дети учатся владеть своими эмоциями, контролировать ситуацию, выполнять двигательные действия, которые в обычных условиях их не привлекают.

Спортивные игры характеризуются более длительными периодами соревновательной деятельности и относятся, в основном, к работе большой интенсивности. Они предъявляют большие требования не только к анаэробной производительности спортсмена, но и к аэробной. Двигательные навыки у игроков весьма разнообразны и способствуют развитию быстроты, силы, ловкости и специальной выносливости к выполнению работы переменной мощности.

В спортивных играх, как и в единоборствах, всегда присутствует нервное эмоциональное напряжение, которое участник игры должен уметь, преодолеть, так как оно часто нарушает точностную координацию движения, что сказывается на результатах игры. Одной из важных особенностей спортивных игр является необходимость подчинении личных двигательных действий командным. Это предъявляет значительно более высокие требования к функциональным возможностям организма. Именно с этим связана замена игроков в большом спорте. Так, например, в хоккее замена происходит каждые 2-3 минуты.

Третью группу ситуационных движений составляют кроссы. Кроссовая подготовка является необходимой составной частью общей физической подготовки школьников. Она включает: кроссовый бег, преодоление кросса на лыжах, вело-, мото- и автокросс. По структурному содержанию основные двигательные действия относятся к циклическим видам спорта. Однако, особенности проведения: кросса, предусматривающие подъемы и спуски с гор, резкие повороты, пересечения трассы, создают непредвиденность условий борьбы. Они требуют быстроты переработки получаемой информации непосредственно в процессе выполнении кросса и мгновенного принятия решения от правильности которого зависит спортивный результат.

Интенсивность кросса обуславливается характером дистанции: крутизной спуска и подъема, его продолжительностью, количеством поворотов. Величина нагрузки зависит от погодных условий. Для школьников существуют определенные санитарно-гигиенические требования к организации проведения кроссов: температурный режим сила ветра, покрытие.

Авто-, мото- и велокроссы часто проводятся в сложных погодных условиях: в дождь, при сильном ветре, размокшей трассе. Поэтому преодоление кросса сопряжено с большими волевыми усилиями, выдержкой, самообладанием. Большая прикладная значимость кроссов состоит в том, что они создают в человеке запас прочности для будущей профессиональной деятельности.

ГЛАВА II

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО НАВЫКА И КАЧЕСТВЕННЫЕ СТОРОНЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Условные рефлексы в механизме формирования произвольных упражнений

Все движения можно разделить на произвольные и непроизвольные. Произвольные, к которым относятся спортивные упражнения, формируются, как указывал И.М. Сеченов, путем обучения. В основе их лежит открытый И.П.Павловым механизм образования временных связей. В работе "Рефлексы головного мозга И.М. Сеченов показал, что все произвольные движения по своей природе являются рефлекторными, то есть, возникающими как результат отражения объективных явлений, действующих на человека.

Идеи И.М. Сеченова получили экспериментальное подтверждение в трудах И.П.Павлова. Он научно обосновал принципы рефлекторной теории - детерминизм, структурность, принцип анализа и синтеза, которые сохранили свое значение до настоящего времени.

Огромный вклад в раскрытие физиологических механизмов двигательной деятельности человека внесли Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, Ч. Шеррингтон, У. Кенон, Л.А. Орбели, Г.В. Фольборт, М.И. Виноградов, И.А. Аршавский, Н.В. Зимкин, В.С. Фарфель, В.М. Зациорский, Ю.Д. Железняк, Н.А. Фомин, В.К. Бальсевич, Л.Е. Любомирский, В.И. Лях, Г.Б. Мейксон, А.П.Матвеев, Л.Л.Матвеев, Я. М. Коц и многие другие.

Движения осуществляются как безусловнорефлекторным, так и условнорефлекторным путем, при этом безусловнорефлекторные реакции играют подчиненную роль. Они проявляются в виде простейших кожных, сухожильных, болевых, вестибулярных, зрительных и некоторых других рефлексов. Например, при приближении к огню, человек быстро отдергивает руку, не успев оценить ситуацию. При входе в холодную воду, появляется желание выйти из нее, если температура ниже ожидаемой. Движения, которые обеспечивают сложную приспособительную деятельность, являются не унаследованными, а приобретенными на протяжении индивидуальной жизни. Следовательно, они формируются на основе механизма временных связей.

Человек наследует незначительное количество двигательных навыков, которые не требуют обучения: сосание, глотание, отдергивание конечностей при нанесении раздражений и другие. Морфологическое и функциональное

созревание многих нервных центров и их связей с мышечной системой происходит лишь после рождения. Так, прежде чем научиться сидеть, ребенок в течение определенного времени выполняет ряд двигательных попыток, в процессе которых и овладевает этим навыком. При каждой предпринятой попытке в центральную нервную систему поступают импульсы, корректирующие двигательный акт. Таким же образом приобретаются навыки в ходьбе, беге, прыжках.

Сложные навыки основываются на ряде предшествующих, более простых. Так, элементарные навыки в ходьбе преобразуются в ее более сложные разновидности: ходьбу с изменением темпа, с подскоками, в полуприседе, приседе, выпадами, ускоренную ходьбу и т.д. Бег при регулярных занятиях преобразуется в такие технически сложные виды, как барьерный бег, челночный, бег на различные дистанции с изменением интенсивности физиологических процессов, кросс. Элементарные навыки в бросании, в дальнейшем, являются базой для различных видов метаний в цель и на дальность: гранаты, диска, копья. При разучивании комбинации гимнасту, к примеру, не нужно осваивать все элементы нового двигательного акта, так как часть из них, им ранее уже усвоена, а новые базируются на ранее приобретенных. Это следует учитывать учителю и тренеру, подбирая новые двигательные действия таким образом, чтобы часть их была уже известна учащимся. Именно на таком подходе основан принцип последовательности обучения, из которого вытекают основные правила: от известного к неизвестному, от простого к сложному, от легкого к трудному.

Приобретенные двигательные акты в виде спортивных навыков представляют целый комплекс условных рефлексов, в том числе, и высших порядков. Условным двигательным рефлексом является как самое простое, так и очень сложное движение. Однако, в спорте принято под сложным двигательным навыком обозначать двигательный акт или двигательную деятельность.

Условные рефлексы можно разделить на две группы: сенсорные, или условные рефлексы первого порядка, и оперантные, условные рефлексы второго порядка (по классификации Ю. Конорского). В спортивной деятельности сенсорные условные рефлексы формируются с использованием этого же механизма. Например, стартовый выстрел является сигналом для начала бега по спортивной дорожке. Свисток судьи – сигнал для начала активных действий футболистов, хоккеистов и других. И наоборот, свисток может быть сигналом к остановке игры.

Оперантные двигательные рефлексы имеют место при выполнении новых движений, возникающих в процессе двигательной деятельности. Так,

например, в единоборстве важно начать схватку при определенном сигнале в момент наиболее удачного положения соперника, что позволит контролировать ход поединка. В процессе ведения борьбы возникают различные ситуации, правильное использование которых является проявлением сенсорных и оперантных рефлексов. Таким образом, в процессе выполнения физических упражнений имеют место как сенсорные, так и оперантные компоненты.

2.2. Этапы формирования двигательных навыков

Формирование умений и навыков происходит в процессе обучения детей, который обуславливает закономерностями развития двигательных качеств. В процессе физического воспитания учащихся познают возможности своей двигательной деятельности, ее рациональные формы в единстве с развитием двигательно-координационных качеств.

Обучение по своему характеру является сложным многоступенчатым процессом. Для первого этапа характерно предварительное ознакомление с изучаемым двигательным действием учащихся. Главной его задачей является создание образа предстоящего действия и мотиваций к сознательному и активному овладению изучаемым упражнением. Занимающийся должен осознать учебную задачу для формирования образа двигательного действия, получить представление о правилах и способах решения поставленной задачи. Как чувственный наглядный образ предстоящего действия. Он возникает на основе услышанного, увиденного, прочувствованного, с учетом имеющихся знаний и двигательных навыков, приобретенных ранее. Чем лучшие занимающийся усвоит значение и суть действия, тем правильнее окажется его представление о нем.

В основе любого двигательного представления лежат ощущения и восприятия, позволяющие судить о положении и движении тела и его звеньев в пространстве. Главная роль в этом принадлежит проприоцептивной чувствительности (с мышц, сухожилий, суставных сумок), а также кожной чувствительности, вестибулярному аппарату, зрительному и слуховому анализаторам.

В формировании двигательного представления существенное значение имеет восприятие времени, как обязательной части общей ориентировки. Чувство времени помогает правильно определить главный момент приложения усилий, рационально распределить их на ряд отдельных

двигательных действий. С физиологической точки зрения первый этап формирования двигательного навыка основан на явлениях генерализации (обобщения) условных раздражителей. Задача обучения ставится в общем виде, без выделения отдельных элементов двигательного аппарата.

В процессе формирования представления об изучаемом физическом упражнении имеют место три взаимосвязанных звена:

- 1) осмыслиение задачи обучения;*
- 2) составление проекта ее решения;*
- 3) самостоятельная попытка выполнения двигательного действия.*

Осмысливание задачи обучения основывается на ее понимании в течение времени, отведенного изучению конкретного физического упражнения. Занимающемуся необходимо уяснить основу техники и ведущие звенья двигательного действия. Правильность образа действия, созданного учеником, зависит от профессионализма учителя, управляющегося процессом предварительного ознакомления, от того, как он анализирует, исправляет ошибки учеников.

С физиологической точки зрения на этом этапе, в результате иррадиации возбуждения в центральной нервной системе, в деятельности вовлекаются излишние мышцы, поэтому движения не соответствуют основным характеристикам изучаемого упражнения. В работе двигательного аппарата и вегетативных функций имеет место дискоординация и, как следствие, наступает быстрое утомление и снижение работоспособности.

Проект решения двигательной задачи создается на основе личного опыта и анализа выполненных движений. Он включает

- готовность выполнять двигательные задания;
- наличие сходных представлений и ощущений о движениях (из личного опыта);
- основной проект решения двигательной задачи;
- запасные варианты при неожиданно изменившейся ситуации.

Такой проект решения создает в центральной нервной системе доминантный очаг, позволяющий затормаживать деятельность нервных центров, прямо не участвующих в конкретном физическом упражнении. Это позволяет занимающемуся направить все внимание и силы на выполнение конкретной задачи. Доминантный очаг возбуждения дает возможность при необходимости использовать различные варианты двигательного действия, например, передавая мяч игроку двумя руками снизу, при внезапно появившемся сопернике. Игрок меняет способ передачи на верхний.

Различные варианты проекта решения основной двигательной задачи часто используются в очень короткий промежуток времени, что объясняется повышенной лабильностью доминантных нервных центров. Доминантный очаг легче возникает при отсутствии

Усвоение двигательных действий может происходить без ошибки и с ошибками. Избежать ошибок можно лишь при такой организации процесса обучения, когда занимающийся правильно овладел предыдущими двигательными действиями. Задачи ставятся конкретные, позволяющие максимально расчленить двигательные действия на составные части, без нарушения его структуры (М.М.Боген, 1985).

Овладение двигательным действием с проявлением ошибок основано на понимании целесообразности некоторых ошибок, как следствия поиска различных вариантов усвоения основы двигательного действия и лучшего способа проб и ошибок. Важно при этом не допускать закрепления ошибок, их появление должно явиться сигналом к поиску новых путей решения двигательной задачи. Проявление ошибок характерно при поиске индивидуального способа выполнения упражнения, с учетом возможностей конкретного ученика.

В третьей стадии происходит стабилизация, упрочение двигательного навыка, высокая степень координации и автоматизации движений. Они выполняются плавно, слитно, легко. Движения осуществляются экономично, рационально. Характерной особенностью данного этапа обучения является наличие стереотипности отдельных элементов и параметров двигательного действия устойчивости техники движений к изменяющимся условиям их выполнения, слитности движений.

Двигательный навык характеризуется также возможностью сосредоточивать внимание на более технически сложных моментах физического упражнения, контролировать смену условий его выполнения и внесения, нужных корректиров, что позволяет при необходимости вмешаться в автоматизированный процесс для его изменения с целью достижения высокого результата. Таким образом, двигательный навык - эта индивидуально приобретенный двигательный акт, сформированный на основе механизма временных связей, достигший определенной степени автоматизма.

Процесс выполнения двигательных действий характеризуется не только автоматизацией движений, но и соответственно, их определенным стандартом воспроизведения простых, временных, динамических и ритмических параметров техники движений, выполняемых в одинаковых условиях, а также в достижении определенного результата в изменяющихся условиях.

Физиологической основой является стереотипизация (концепция И.П. Павлова), в соответствии с которой образование динамического стереотипа обеспечивает выполнение двигательного действия. Стереотипизация не означает, что действие становится стандартным и неизменным, независимо от условий его выполнения. Его название «динамический стереотип» означает изменяющийся, подвижный, варьирующий.

Значение динамического стереотипа заключается в том, что он позволяет выполнить действие в соответствии с заданными параметрами, в одних и тех же условиях и при изменении последних, допускать его определенные варианты.

2.3. Динамический стереотип в формировании двигательного навыка

В начале формирования двигательного навыка отдельные фазы движения представляют собой, на первый взгляд, самостоятельно протекающие двигательные действия. По мере многократных повторений они начинают, как бы соприкасаться между собой, образуя своеобразную цепь реакций. В результате образуется единый целостный двигательный акт, который проявляется в виде определенного стереотипа. Например, ученик разучивает вначале низкий старт, затем, отдельно, стартовый разгон, ускорение. Особо разучивается техника финиширования и прохождения дистанции. В целом же, формируется динамический стереотип бега на определенную дистанцию.

По Павлову динамический стереотип представляет собой слаженную, уравновешенную систему нервных процессов, формируемую по механизму условных рефлексов. В этой системе отдельные звенья двигательного навыка образуют своеобразный, последовательный комплекс цепных рефлексов, в которых предшествующие элементы являются условными сигналами для выполнения последующих. Для запуска этой системы уже нет необходимости применить все те условные раздражители, которые использовались вначале для ее образования. Достаточно только первого, и вся система приходит в действие. Так, после стартового выстрела, без дополнительных указаний, участники бега выполняют все ранее изученные двигательные действия одно за другим, в строго определенной последовательности.

Павлов подчеркивал экономичность такого рода стереотипа, облегчающего работу нервных центров. Например, достаточно приступить к выполнению одного элемента разученной гимнастической комбинации, как

все последующие легко воспроизводятся. В стереотипе невозможно произвести какую-либо перестановку раздражителей, замену их. он сработает так, будто никаких изменений не произошло; в этом проявление косности стереотипа.

При образовании двигательных навыков в спортивных играх, единоборствах динамический стереотип в виде стабильной целостной системы, как правило, не образуется, так как главной особенностью, этих видов спорта является постоянная смена ситуаций, непредвиденность условий хода борьбы. Он имеет место лишь при выполнении определенных элементов игры или единоборства, отличающихся одними и теми же характеристиками, например, пробивание штрафного удара по воротам.

Прочно выработанный динамический стереотип протекает стандартно только по внешнему характеру структуры движений. Во внутренней структуре всегда имеются различия, касающиеся работы мышц, нервных центров, амплитуды биотоков, скрытых периодов реакций, количества включенных в работу двигательных единиц. Внутренняя структура двигательного навыка никогда не совершается по динамическому стереотипу. Сменность в деятельности двигательных единиц обеспечивает надежность выполнения движений и высокую работоспособность. Поэтому одно и то же упражнение будет по разному исполнено начинающим и квалифицированным спортсменом.

2.4. Вегетативные компоненты двигательного навыка

Двигательная деятельность сопровождается усилением вегетативных функций, необходимых для повышения обмена веществ. Обеспечение двигательной деятельности вегетативными функциями осуществляется, в основном, безусловнорефлекторным путем. При физической работе, независимо от нашего сознания, происходит резкое усиление функций кровообращения, дыхания, эндокринной системы, увеличение доставки крови к рабочим органам.

Наряду с врожденными реакциями на мышечную нагрузку, при образовании двигательного навыка формируются вегетативные компоненты, свойственные конкретному виду двигательной деятельности. Например, плавание, как жизненно необходимый навык, требует любого способа преодоления водного пространства, в то время как спортивное плавание предусматривает прохождение строго установленной дистанции определенным стилем, имеющим свою технику. В первом и во втором случае функциональные сдвиги в организме будут иметь различный характер.

Исследование особенностей дыхания при работе постоянной и переменной мощности (Н.Е. Маршак) показало, что наряду с двигательным динамическим стереотипом, формируется также и стереотип вегетативных функций. Например, если бегун участвует в лыжных гонках, то, благодаря готовности его вегетативных функций к высоким нагрузкам циклического характера, он быстро адаптируется к новым условиям двигательной деятельности и показывает высокий спортивный результат.

В зависимости от характера мышечной деятельности перераспределение крови в организме происходит неравномерно. Если в течение длительного времени физическая нагрузка приходила на нижние конечности, например, у футболиста, то при нагрузке на верхние (подтягивание, отжимание) - характер кровоснабжения принципиально не меняется в течение длительного времени.

Различные компоненты двигательного навыка формируются не одновременно. Там, где движения относительно просты, раньше формируются двигательные компоненты.

Вегетативные - являются более инертными, чем двигательные. Так, если перейти с работы верхними конечностями на работу нижними конечностями, двигательные функции изменяются быстро. В то же время вегетативные органы еще длительное время функционируют в соответствии с ранее сформировавшимся стереотипом. Поэтому, при планировании системы уроков учителю необходимо включать упражнения на всестороннее укрепление организма и комплексное воздействие на вегетативные системы. Такой подход обеспечит более равномерное функционирование физиологических систем.

2.5. Автоматизация двигательных навыков

По мере многократного повторения любого двигательного действия, оно становится привычным, И выполнение его отдельных компонентов происходит без участия сознания, то есть, автоматизировано. В зависимости от сложности двигательного действия, автоматизация может быть частичной или полной. Например, в первом классе, при обучении лазанию по гимнастической стенке разноименным способом, учитель обращает внимание на постановку правой ноги и левой руки. На последующих занятиях, без дополнительных указаний педагога, дети не только правильно выполняют длинный способ лазания, но и делают это в разных направлениях

(вертикально вверх и вниз, по диагонали), с закрытыми глазами.

В организме человека много рефлекторных реакций протекает без опознавания их.

Это, так называемые первичные автоматизмы, связанные, в основном, с безусловнорефлекторными реакциями. Они относятся к элементарным движениям, доступным к выполнению после объяснения: повороты, приседания, движения руками вперед, вверх, в стороны, вниз.

Чем сложнее двигательное действие и чем больше мышечных групп вовлекается для его выполнения, тем больше времени требуется для освоения. В процессе обучения необходим контроль сознания за каждой составной частью двигательного акта. Например, при освоении детьми переката назад в группировке, внимание обращается на круглое положение спины и плотно прижатый подбородок к груди, касаясь лбом коленей. Затем, при обучении кувырку вперед и назад в группировке, где перекат является основным движением, на положение звеньев тела уже нет необходимости обращать внимание, так как эта часть учениками усвоена и двигательный навык уже образовался. Таким образом, двигательный навык относится к вторичным автоматизмам.

В начале обучения, вследствие обширной иррадиации возбуждения, все элементы движения совершаются под контролем сознания. По мере совершенствования двигательного акта и концентрации внимания на главном, ведущем звене техники упражнения, второстепенные детали начинают как бы ускользать, из-под контроля сознания, сохраняя структуру двигательного акта. Концентрация нервных процессов в коре головного мозга при автоматизации навыка достигает предельных значений и контролируют движение лишь локально ограниченные участки коры больших полушарий.

Сфера сознательного контроля за движениями сужается. Они становятся более точными. Так, при обучении стойке на руках, школьники, выполняя выпад вперед, ставят руки на пол, контролируя взглядом место их постановки. Передавая тяжесть тела вперед, выполняют мах свободной ногой, выводят спину до вертикального положения, останавливая мах ногой строго по вертикали. После этого, заканчивая толчок опорной ногой, силой слегка дотягивают ее, присоединяя к маховой. В процессе освоения данного упражнения внимание сосредоточивается на главном звене техники: выведении спины до вертикали и остановке движения маховой ноги точно вверх. Такие детали, как постановка рук, положение головы выполнение толчка, должны выполняться автоматизированно.

Существуют две основные теории, раскрывающие физиологический

механизм автоматизации двигательного навыка. Первая утверждает, что управление упроченных двигательных навыков переходит от более высоких уровней больших полушарий, деятельность которых отражается в сознании, к менее высоким и даже подкорковым и стволовым центрам (Н.А. Бернштейн, 1991). Но эта точка зрения не согласуется с многочисленными исследованиями в невропатологии. При повреждении нервных центров коры больших полушарий двигательные навыки исчезают и сохраняются только самые элементарные рефлекторные движения.

Другая теория (Яковлев и др; Зимкин, 1975) полагает, что в основе автоматизации лежит определенное соотношение возбуждения и торможения в различных участках мозга. В начале образования условного рефлекса возбудимость велика в тех участках, где возникают условнорефлекторные связи. В это время могут происходить процессы иррадиации возбуждения на соседние участки мозга, и, наоборот, возбуждение с других участков может поступать туда, где идет образование условного рефлекса.

По мере его закрепления возбуждение концентрируется в определенной группе нервных клеток, и вокруг нее возникает процесс торможение, который охватывает соседние участки мозга.

Благодаря такой изоляции торможением, деятельность центров данного условного рефлекса протекает как бы изолированно от остальных процессов и на него трудно повлиять другим возбуждением. Эта констелляция нервных центров приобретает самостоятельное значение и работает по типу двигательного автомата. Например, квалифицированный хоккеист во время игры думает не только о том, как стоять на коньках, как держать клюшку, как ударить по мячу, какое движение в данный момент целесообразно. Его мысль направлена на решение тактических задач: как разыграть сложную игровую комбинацию, как послать мяч в непредвиденный противником участок хоккейной площадки и забить мяч в ворота.

Автоматизированный двигательный условный рефлекс превращается в прочную основу для образования новых условнорефлекторных связей - новых двигательных навыков. Так, обучение метанию малого мяча, предусмотренное школьной программой, постепенно и закономерно переходит в более сложное, например, метание гранаты. В свою очередь, это упражнение является базовой основой для метания копья.

2.6. Экстраполяция двигательных навыков

При обучении двигательных действий со школьниками важное место имеет положительный перенос навыка. Деятельность человека очень многообразна, структура двигательных актов значительно отличается друг от друга. Поэтому создана классификация физических упражнений, основанная на их структурных различиях. Овладеть всем разнообразием движений невозможно. Однако, благодаря высокой пластичности центральной нервной системы обеспечивается так называемый перенос навыков. Это имеет место в том случае, когда на основе уже изученного двигательного акта строится новый. Например, овладение ведением баскетбольного мяча в основной стойке, школьник легко усваивает другие способы ведения в низкой, высокой стойке, с использованием других, более сложных вариантов боком, спиной вперед, с разной скоростью. Здесь имеет место способность нервной системы на основе имеющегося опыта адекватно решать вновь возникающие двигательные задачи. Это явление называется экстраполяцией.

Исследуя поведенческие реакции птиц и млекопитающих, Крушинский (1959) изучал их способность реагировать на раздражитель с учетом времени и места событий. Так, на охоте собака, заметив бегущего зайца, направляется не к тому месту, где он находится, а к месту предстоящего пересечения их путей.

Крушинский выделял кроме двух групп рефлексов, безусловных и условных, еще третью группу – экстраполяционных. Однако, экстраполяция свойственна всем нервным центрам, даже спинальным, как было показано еще Флюгером (1853). Он установил, что при раздражении спинальной лягушки боковой стороны кожи бумажкой, смоченной раствором кислоты, происходит удаление раздражителя движением задней лапки той же стороны. Если эту лапку зафиксировать, рефлекс осуществляется лапкой противоположной стороны, то есть по иной программе. Если зафиксировать обе задние лапки, рефлекс будет осуществляться движением передних.

Еще больше экстраполяция проявляется при деятельности высших нервных центров, в частности, при условно-рефлекторной. То есть, экстраполяция является свойством условных и безусловных рефлексов, различно выраженных в нервных центрах и у разных представителей животного мира.

Формы экстраполяции весьма многообразны и имеют место как в совершенно новых двигательных актах, так и в привычных для человека движениях. Например, при ходьбе человек автоматически изменяет основные

характеристики шага в зависимости от разных условий: в гору, по песку, по воде, по снегу, с грузом, на высоких каблуках. Практически невозможно учесть все способы ходьбы, тем не менее, не требуется специальной подготовки для овладения любым вариантом, в зависимости от ситуации. Так, идя навстречу сильному ветру, человек автоматически наклоняет плечи вперед и удлиняет шаг для более устойчивого положения тела. В гололед шаг укорачивается, и нога ставится на всю ступню для увеличения площади опоры.

Те временные связи, которые возникают при закреплении новых вариантов двигательных актов, являются фактором, расширяющим возможности экстраполяции. Например, хоккеист проводит удар по мячу каждый раз в новой игровой ситуации, с неодинаковой силой и при разном исходном положении тела.

Способность к экстраполяции лишь в небольшой степени обусловливается наследственными факторами, в основном, осуществляется за счет формирования временных связей. Главная задача школьной физической культуры заключается в том, чтобы заложить базу основных движений. Экстраполируя их, человек в любых условиях производственной, быстрой, спортивной деятельности, сможет овладеть нужными двигательными действиями. Способность к экстраполяции заложена в каждом человеке, и учителю, тренеру необходимо правильно раскрыть эти возможности.

Как правило, экстраполяция имеет место в двигательных действиях со сходной структурой. Поэтому, действия хоккеиста, приобретенные в результате соответствующего опыта, не дают возможности путем экстраполяции программировать и осуществлять сложные гимнастические движения. Действия борца не экстраполируют движения прыгуна в высоту, и наоборот.

Экстраполяция должна учитываться при подборе комплекса подготовительных и подводящих упражнений, которые оказывают значительное влияние на освоение основного двигательного действия. Чем правильнее сделан их подбор, тем быстрее человек осваивает технику спортивных упражнений. При этом на обучение уходит значительно меньше сил и времени. Слабые знания механизмов экстраполяции затрудняют подбор подготовительных и подводящих упражнений, что приводит к перегрузке тренировочного занятия и, как результат, перетренировки, травмы, ухудшение состояния здоровья.

2.7. Организация двигательной деятельности

Любой двигательной деятельности предшествует сложный процесс ее организации или формирования функциональной системы. Ее принцип был сформулирован академиком П.К. Анохиным. Она представляет собой замкнутую динамическую систему центральных и периферических механизмов, направленную на достижение необходимого результата. В основе каждой функциональной системы лежат общие узловые механизмы: афферентный синтез, принятие решения, акцептор результата действия.

По Анохину афферентный синтез происходит при взаимодействии четырех основных факторов: 1) мотивации,

- 2) памяти,
- 3) остаточной информации и
- 4) пусковой информации.

Мотивации у животных несут, в основном, безусловнорефлекторный характер (пищевые, оборонительные, половые рефлексы). Эти мотивации свойственны и человеку. В спортивной и трудовой деятельности большое значение имеют специально обусловленные мотивации. Учителю необходимо объяснять школьникам место и значение каждого двигательного действия в его жизнедеятельности. Так, отжимание в упоре, подтягивание, приседание на одной ноге делают человека сильным; бег на лыжах, на коньках выносливым. Упражнения с мячом, гимнастические элементы помогают стать ловким. С помощью специально подобранных упражнений можно выработать красивую осанку, исправить некоторые физические недостатки (сутулость, угловатость, скованность).

Предшествующий опыт, следовые процессы в центральной нервной системе (память) имеют огромное значение в овладении новыми двигательными действиями, а также в оценке событий и ситуаций. Так, при проведении соревнований ученик мог оказаться в ситуации соперничества с более высоким противником, что действовало на него угнетающе. В дальнейшем, при виде высоких соперников, у него появлялось чувство неуверенности в своих силах. Тренеру очень важно выяснить причину неуверенности, чтобы убедить ученика в его достаточной физической и технической подготовке, независимо от показателей роста.

Спортивная деятельность, как правило, проходит в одной и той же обстановке: спортзал, стадион, бассейн и т.д. Поэтому, так называемая обстановочная информация является одним из важных факторов правильного программирования различных действий. Так, проведение легкоатлетических соревнований в закрытых помещениях отличается по ряду условий:

постоянные показатели температуры, влажности отсутствие ветра, прямых солнечных лучей. Это накладывает определенный отпечаток на особенности двигательной деятельности спортсменов. Поэтому существуют отдельно результаты для закрытых и открытых помещений.

Необходимо также учитывать изменения в состоянии различных физиологических функций, зависящих от времени суток, атмосферного давления, климатических условий. Тренерам следует принимать во внимание этот фактор при планировании соревнований с выездом в другие регионы, имеющие разные климатические и часовые пояса.

Важная роль в афферентном синтезе отводится, так называемой, пусковой информации, какими в спорте являются выстрел, взмах флагка, звук свистка. Это имеет место при старте, начале подачи в волейболе, активных действиях в хоккее и т.д. Однако, в единоборствах, ряде спортивных игр начало и характер ответственных реакций не всегда определяются каким-либо конкретным сигналом, а, чаще всего, возникшей ситуацией, то есть совокупностью многих раздражителей: расположением игроков, направлением и скоростью перемещения мяча, местонахождением лидера команды, возникшим годовым моментом.

Необходимо учитывать, что афферентный синтез может осуществляться при резком дефиците времени. Например, при передаче баскетбольного мяча нужно суметь его перехватить в доли секунды.

Кроме пусковой информации существенное значение имеет и сенсорная коррекция, которая осуществляется с помощью сигналов, поступающих в центральную нервную систему из двигательного аппарата и вегетативных систем. Благодаря этому создается программа коррекции сложных движений, осуществляемая в организме по типу обратных связей.

Программирование новых фаз сложных движений требует постоянной сигнализации о состоянии двигательного аппарата и вегетативных систем. Например, при выполнении бросков баскетбольного мяча в корзину с большого расстояния в условиях постоянной атаки соперников, результат будет зависеть от наличия информации, позволяющей корректировать действия игрока в зависимости от изменяющейся ситуации: скорости перемещения игроков, дефицита времени для реализации двигательного действия и других.

Центральные компоненты навыка, то есть программирование движений в различных видах спорта, протекают неодинаково. Это обусловлено, во-первых, степенью сложности упражнений, во-вторых, степенью их новизны. Если двигательный навык упрочился, то программирование даже сложных комбинаций, например, в гимнастике осуществляется сравнительно просто.

Это обусловлено относительно постоянными условиями выполнения упражнений.

В спортивных играх и единоборствах процесс программирования имеет другой характер. Это связано с нестандартностью, изменчивостью игровых ситуаций и условий спортивной борьбы. Иначе происходит программирование в шахматах, так как просчитываются действия противника за несколько ходов вперед.

Программу любого двигательного шага завершает эффекторный компонент, то есть исполнительная часть. В некоторых случаях эффекторная часть очень проста, например, шахматист передвигающий фигуру, а у гимнаста исполнительная часть чрезвычайно сложная. Эффекторный компонент предполагает соответствие программы выполнения двигательного акта функциональным возможностям мышц и обеспечивающих их работу вегетативных органов. Выделение ведущих компонентов из сложного двигательного навыка позволяет направить усилия на главный элемент техники упражнения, сосредоточив на нем основное внимание.

2.8. Физиологические закономерности формирования двигательного навыка

Длительность усвоения двигательного действия определяется рядом факторов: подготовленностью занимающегося, опытом его предшествующей двигательной деятельности, возрастом, сложностью упражнения, правильным подбором средств, методов и форм организации занятия и т.д. Обучение осуществляется по этапам: с ознакомительного до практического применения приобретенного навыки в различных условиях. •

Этап ознакомления призван сформировать у обучающегося правильное представление, побуждающее к сознательным, активным действиям, направленным на усвоение нового физического упражнения. Представление о технике двигательного действий начинается с понимания его значимости в связи с усвоенными ранее упражнениями. На первом этапе обучающийся знакомится с основными правилами и способами решения двигательной задачи, опирающийся на имеющийся опыт. Успех обучения во многом зависит не только от того, как правильно ученик понимает и воспринимает объяснение и показ учителя, но, главное, как он чувствует движение. Если у него не возникнет правильного мышечного ощущения, то упражнение не будет выполнено надлежащим образом.

Например, при овладении техникой кувырка вперед в группировке, ученику необходимо прочувствовать, что вращательный момент начинается с касания затылком дорожки и перемещения тазобедренного сустава за вертикаль, при быстрой группировке тела. Только последовательно касаясь опоры затылком, шеей, плечами, спиной, можно выполнить кувырок. Тело в группировке может напомнить ученику мяч, колобок или другой знакомый образ. Таким образом, формирование двигательного действия связано с созданием его чувственно-наглядного образа.

Формирование представления начинается с осмысливания задачи обучения. С помощью объяснений и показа учителя, учащийся мысленно составляет проект решения двигательной задачи на основе имеющихся знаний и опыта. Так, для выполнения кувырка вперед в группировке ученику необходимо знать, из какого исходного положения его надо выполнять, какие уже известные ему движения входят в двигательное действие, где то новое, что ему предстоит усвоить.

Первая попытка практического выполнения – опробование связано с получением новых мышечных ощущений. Чтобы оно было успешным, используются различные приемы обучения:

- *оказание физической помощи ученику (попытке выполнить кувырок вперед, учитель одной рукой помогает ему плотнее прижать голову к груди другой рукой - снизу, направляет движение таза вперед для обеспечения вращательного момента);*
- *выполнение упражнения в облегченных условиях (опробование кувырка на наклонной поверхности сверху – вниз);*
- *выполнение движения по разметке (с указанием места постановки рук, переката и места приземления);*
- *синхронное выполнение с учителем или одноклассником, хорошо владеющим техникой этого упражнения и т.д.*

После успешного опробования начинается 2-й этап обучения - этап начального разучивания двигательного действия в процессе которого обучающийся должен овладеть основой техники упражнения (например, в кувырке вперед – это момент переворачивания с затылка на лопатки при сохранении плотной группировки).

Решение этой задачи возможно при соблюдении следующих условий:

- *правильное представление об общем ритме движения (при кувырке вперед это слитность упражнения, отсутствие излишней мышечной*

(напряженности);

- *рациональный выбор исходного положения (например, при выполнении кувырка вперед принять упор присев высоко на носках, что создает выгодные условия для последующих действий, позволит избежать лишних движений).*

С физиологической точки зрения этап начального разучивания двигательного действия характеризуется распространением возбуждения по различным нервным центрам и недостаточным внутренним торможением. Поэтому здесь имеет место скованность движений, недостаточная амплитуда, неэкономичность действий, быстрое утомление.

Ограниченный двигательный опыт не позволяет ученику правильно оценивать возникающие мышечные ощущения. Следовательно, чем точнее учитель или тренер создает образ двигательного действия, тем лучше занимающийся его поймет, запомнит мышечное ощущение. Например, положение тела в группировке для выполнения переката вперед или назад должно быть круглым как «мяч», «колобок» и т.д. затем, с помощью методических приемов научить принимать такое положение.

На этом этапе происходит поиск более успешного решения двигательного задания путем оценки разных способов его выполнения, использования разнообразных приемов (кувырок на мягком ковре, на полужестком мате, наклонной поверхности, при постановке рук на различное расстояние и др.). Двигательные действия, направленные на творческий поиск лучшего решения поставленной задачи, называются элементарным - умением и предшествует навыку.

По мере многократных повторений излишнее распространение возбуждения по нервным центрам постепенно ограничивается, тормозные процессы усиливаются, происходит уточнение временных и пространственных параметров движения и формируется динамический стереотип.

В результате учащийся овладевает основным вариантом изучаемого двигательного действия. Однако, выполнение еще нестабильного может сопровождаться различными ошибками (например, при выполнении кувырка вперед группировке далекая постановка рук затрудняет правильную группировку, что может привести к опоре на голову, слишком близкая к падению на спину).

Следовательно, этап приобретения элементарного умения еще не обеспечивает овладение техникой изучаемого упражнения. На основе элементарного умения необходимо сформировать двигательный навык, что

является задачей третьего этапа обучения. На этом этапе необходимо сформировать основной вариант двигательного навыка. Занимающемуся надо научиться выполнять двигательному действию слитно ,не концентрируя внимание на каждом движении.

Это достигается при автоматизации движений, за счет высокой степени координации нервно-мышечных процессов, взаимосвязи двигательных и вегетативных компонентов.

При автоматизации сознание выполняет три главные функции:

1. Пусковую, благодаря которой ученик выбирает оптимальный способ решения задачи и намечает план действий;
2. Переключательную, позволяющую при необходимости контролировать каждое движение, вносить уточнения или перейти на другой вариант двигательного действия
3. Тормозную, дающую возможность определить точный момент окончания работы.

Двигательный навык обладает высокой устойчивостью, упражнение выполняется слитно, в правильном ритме и темпе, без лишних движений, с хорошей амплитудой. Дополнительные раздражители (присутствие посторонних людей, нарушение привычного порядка выполненных действий) не оказывает влияния на качество выполнения двигательной задачи.

При овладении техникой физического упражнения на высоком уровне появляется особое ощущение - результат тончайших дифференцировок и синтеза деятельности анализаторов, называемое «чувством снега», «чувством воды» и т.д.

В зависимости от сложности двигательного действия,, навык формируется в течение довольно продолжительного времени, отличаясь неравномерностью улучшения качества выполнения двигательной задачи (В.С. Фарфель., 1975)

Известно 4 разновидности неравномерности формирования навыка. При быстром овладении основой техники физического упражнения и медленном - его деталями, проявляется формирование навыка с отрицательным ускорением. Например, усвоив выполнение вращательного момента в кувырке вперед в группировке (переворачивание через голову), занимающийся затрудняется, в дальнейшем, в сохранении плотной группировки, что не позволяет ему правильно выполнить перекат вперед. То есть, при обучении несложным упражнениям ученик быстро овладевает основой техники двигательного действия и, сосредоточив на этом внимание, выпускает из поля зрения детали. В результате процесс обучения

замедляется.

Вторая разновидность - формирование навыка с «положительным ускорением». В этом случае двигательный навык в начале обучения формируется медленно, а затем происходит быстрый качественный скачок. Такая закономерность присуща технически сложным упражнениям. В процессе обучения под воздействием физической нагрузки происходят положительные изменения в физиологических системах, которые, постепенно накапливаясь, приводят к значительному повышению общего уровня функционирования организма. Это обеспечивает резкое возрастание качественного прироста навыка.

Чем сложнее двигательное действие, тем больше времени необходимо на его изучение. Это связано с проявлением двигательно-координационных качеств. Как известно, прирост силы, быстроты, выносливости, ловкости и т.д. происходит относительно медленно.

Когда достижение определенных показателей формирования ведущих качеств двигательного навыка ускоряется, то в этом случае говорят о положительном ускорении формирования навыка. Усвоив технику двигательного действия, например, прыжка в высоту перекидным способом, занимающийся стремится ее совершенствовать для увеличения результатов. Этот процесс связан с поиском индивидуальных средств и методов тренировки, апробирования различных приемов, новых методов, что занимает много времени. Для этого этапа характерно замедление в развитии навыка.

Третья разновидность - замедление в развитии навыка. При достижении его определенного совершенства, использование общепринятых средств и методов обучения недостаточно для дальнейшего улучшения навыка. Необходим поиск индивидуальных методик, что занимает много времени и сил. Это неизбежно приводит к замедлению в развитии навыка. Этот процесс связан с поиском индивидуальных средств и методов тренировки, апробирования различных приемов, новых методик. Для этого этапа характерно замедление в развитии навыка.

Четвертая разновидность - задержка в формировании навыка «плато» обусловлена процессом приспособительных изменений в организме на новый характер физической нагрузки, требующих определенного времени. Так, увеличение высоты в прыжке не может происходить регулярно на каждой тренировке. Для качественного улучшения двигательного действия на этапе совершенного владения его техникой необходим более высокий уровень прыгучести - ведущего двигательно-координационного качества. Это, в свою очередь, требует повышения развития «взрывной» силы, быстроты реакции,

для чего необходимо определенное время.

Задержка в развитии навыка может быть и результатом ошибок в методике тренировки учете индивидуальности обучающегося.

Если двигательное действие какое – то время не повторяется, то происходит разрушение навыка. Но полностью он не исчезает. Научившись плавать, грести на байдарке, человек сохраняет основу техники двигательного действия довольно длительное время и при желании может восстановить навык.

Четвертый этап обучения двигательному действию характеризуется приобретением умений высшего порядка. На этом этапе завершается индивидуализация техники выполнения, освоение различных вариантов основного двигательного навыка и его использования в других видах деятельности (например, бегуны быстрее других овладевают техникой передвижения на лыжах), приспособление навыка к изменяющимся условиям его выполнения, применение различных сочетаний навыков: вновь приобретенных с уже сформированными ранее.

Умения высшего порядка отличаются повышенной ролью пусковой функции сознания, высокой степенью автоматизации, они проявляются только в целостной двигательной деятельности. Известны три основных разновидности этих умений:

- при использовании приобретенного навыка в различной обстановке (плавание в бассейне, в открытом водном пространстве, при разных погодных условиях в различной одежде, специальном снаряжении);
- применение последовательно двух или нескольких сформированных навыков (преодоление полосы препятствий);
- одновременное использование двух и более приобретенных навыков (выполнение танцевальных движений, поддержка партнера в фигурном катании, или прыжки и повороты, в сочетании с манипулированием предметов в художественной гимнастике и т.д.)

При использовании двух или нескольких сформированных навыков необходимо учитывать их влияние друг на друга. Оно может быть положительным (приобретенный ранее навык ускоряет формирование нового, например, овладев перекатами, учащийся быстрее усваивает кувырки) и отрицательным (имеющийся навык мешает приобретению нового, например, одновременное обучение игре в баскетбол и футбол).

Отрицательный перенос обусловлен распространением возбуждения по коре головного мозга, недостаточно развитым дифференцировочным торможением в центральной нервной системе. Поэтому уменьшить

отрицательное влияние ранее приобретенного навыка на вновь формируемые можно, доводя их до высокого уровня совершенствования.

Так называемый перекрестный навык имеет место в случаях когда действие выполняется в одну сторону (переворот боком направо); а возникает необходимость его исполнения в другую. С физиологической точки зрения основу таких движений составляют самостоятельные навыки. Поэтому обучать нужно двум разным упражнениям используя уже имеющиеся звания и приобретенный опыт.

То же имеет место при выполнении упражнения с одной и с другой руки, или ноги (бросок баскетбольного мяча по кольцу правой и левой рукой имеет различные характеристики).

Поэтому выполнение движений в одну и другую сторону является показателем уровня овладения техникой изучаемого упражнения.

В младшем школьном возрасте дети обладают наибольшей способностью усваивать технически сложные формы движения. Это связано с тем, что высшая первая деятельность учащихся 7-8 лет достигает достаточно высокой степени зрелости. К этому времени заканчивается важный этап роста и структурной дифференциации нервных клеток, формируются основы обструкционного мышления. Однако, процессы условнорефлекторного торможения остаются еще несовершенными, что затрудняет образование сложных двигательных актов. Кроме того, в этом возрасте еще недостаточный уровень развития основных двигательных качеств.

В младшем школьном возрасте условные двигательные рефлексы быстрее вырабатываются при конкретном (предметном) подкреплении. Это связано с их способностью к образному мышлению, воспроизведению увиденного движения по внешней его форме. Поэтому в начальных классах ведущими являются методы наглядного обучения: показ использование кинограмм, рисунков, слайдов, образное сравнение. Так, при обучении ходьбе на носках в колонне по одному, внимание обращается, прежде всего, на прямое положение тела, высоко поднятую голову, развернутые плечи. Учитель употребляет такие образы: "вытянуться в струнку", "тело прямое, как стрела" и др.

В подростковом и юношеском возрасте, в связи с преобладанием отвлеченного мышления, условные двигательные рефлексы на словесные сигналы образуются быстрее, чем на предметные раздражители. Поэтому, здесь словесные методы обучения занимают ведущее место. Вместе с тем, школьники гораздо лучше усваивают двигательные действия, если пояснения и указания максимально точно отражают

структуру двигательного акта. Например, при наскоке на гимнастический мостик в опорных прыжках, отталкивание должно быть коротким и упругим. При переходе над планкой в прыжках в высоту тело должно принять горизонтальное положение, как бы "лечь на планку".

В подготовительной части урока для оптимального возбуждения центральной нервной системы применяют спектр различных методов активизации внимания для прочного закрепления произвольных движений учитель должен руководствоваться основными закономерностями обучения: постепенность, непрерывность, последовательность и другими.

Прочность выработанного двигательного навыка зависит от количества повторений. Многократное повторение движений является главным условием формирования его специфических образов в нервных центрах коры больших полушарий и подкорковых центрах. Эти образы формируются от проприоцептивных ощущений, возникающих в двигательном аппарате. При выполнении произвольных движений.

Чем сложнее структура двигательного акта, тем больше повторений необходимо для его усвоения. Например, при обучении лазанию по канату в три приема, невозможно научиться, не повторив это упражнение хотя бы 5-6 раз за один урок. Это связано с тем, что в обычной жизни ученик не встречается с этим движением. В то же время, такие движения, как ходьба выпадами, в приседе, где достаточноителю показать их хотя бы один раз, чтобы дети правильно воспроизвели упражнения.

Следует иметь в виду, что подростки отличаются повышенной возбудимостью, что сопровождается высокой двигательной активностью и неупорядоченностью (неуклюжестью) движений.

К началу периода полового созревания повышаются возможности аналитикосинтетической функции мозга, что является основой новых форм двигательной деятельности. Неустойчивость психики подростка требует постоянного поддержания его интереса к физическим упражнениям. Занятия должны быть эмоциональными, разнообразными, содержать элементы новизны и практической значимости. Но не слишком сложными. Интерес к малодоступным упражнениям угасает так же быстро, как и к очень простым, выполнение которых не составляет труда,

Данный возраст характеризуется стремлением к самоутверждению, переоценке своих возможностей. Поэтому учащиеся

часто испытывают интерес к сложным упражнениям, освоение которых считают для себя "престижным" (различные сальто, пируэты, поднимание большого веса штанги). Учителю необходимо объяснять школьникам, что эти упражнения не представляют особой технической сложности при определенном уровне развитии физических и координационных качеств, а смелости и решительности совершенно недостаточно для выполнения зрелищных упражнений.

Любые волевые качества должны базироваться на физической и технической подготовке. Такая постоянная разъяснительная работа учителя позволит значительно снизить спортивный травматизм.

Качественные стороны двигательной деятельности. Двигательная деятельность характеризует качественными сторонами, из которых особенно важны сила, быстрота (или скорость) и выносливость. Они всегда в той или иной степени взаимосвязаны. Сила и быстрота реализуются совместно практически во всех двигательных актах, а если движение продолжается длительное время или повторяется многократно, то рассматривается и третья характеристика выносливость.

Например, при подтягивании на перекладине основной характеристикой этого движения является сила. Вместе с тем, имеет значение и скорость выполнения движения чем медленнее оно выполняется, тем нагрузка на мышцы больше. Подтягивание обычно выполняется сериями по 8-10 и более раз, в зависимости от возраста и подготовленности учащихся, а это уже требует определенного уровня развития выносливости. В данном примере ведущим качеством является сила и речь идет о силовой выносливости.

В беге на короткие дистанции главной качественной характеристикой является скорость (быстрота), однако, она во многом определяется уровнем развития силы основных мышечных групп. Кроме того, для достижения нужного результата требуется неоднократное прохождение дистанции, что невозможно без проявления выносливости, которая в данном случае является скоростной.

Двигательная деятельность настолько многообразна и сложна по своей структуре, что ее характеристики не ограничиваются проявлением силы, быстроты и выносливости. Они также представлены целым комплексом координационных качеств: ловкостью, гибкостью, точностью и др. Проявление того или другого координационного или физического качества зависит от характера и сложности двигательного действия.

2.9. Физиологическая характеристика мышечной силы

Сила – это способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет, мышечных усилий. В результате систематического выполнения упражнений проявление мышечной силы связано с возникновением морфологических, биохимических и физиологических изменений.

Морфологические изменения, способствующие развитию силы, заключаются в утолщении мышечных волокон. Существует и другая точка зрения, согласно которой, помимо утолщения мышечных волокон, происходит расщепление их и образование новых. Эта точка зрения, поддерживаемая П.Т. Латышевым, П.З. Гудзем и др. разделяется не всеми морфологами.

Известны следующие виды силовых качеств:

- собственно силовые;
- скоростно-силовые;
- силовая выносливость.

Собственно силовые качества проявляются. 1) при мышечных напряжениях изометрического характера; 2) при относительно медленных сокращениях мышц, например, подтягивание, сгибание и разгибание рук в упоре лежа, при приседаниях с грузом от штанги и т.д.

Скоростно-силовые характеристики имеют место там, где требуется проявление силы и быстроты: метание снарядов с разбега, опорные прыжки, прыжки в длину и высоту. Одним из основных проявлений скоростно-силовых качеств является, так называемая, взрывная сила. Она характеризуется достижением максимальных показателей силы в минимальное время: при отталкивании в прыжках, финальном усилии в метаниях и др. Кроме того, различают амортизационную силу, которую можно рассматривать как противоположность взрывной силе. Амортизационная сила направлена на остановку движения после ускорения, например, для удержания тела в секторе для метания после завершения броска.

Одной из важных характеристик изучаемого качества является силовая выносливость. Она рассматривается как способность противостоять утомлению при выполнении двигательных действий, связанных со значительным, мышечным напряжением. Например, выполнение подтягиваний сериями: три подхода по 10 раз.

Физиологические факторы, оказывающие влияние на проявление мышечной силы, многообразны.

Одним из ведущих факторов, является степень, мобилизации мышечных волокон, осуществляющих конкретный двигательный акт. Чем больше возбуждается моторных единиц, тем сильнее при прочих равных условиях сокращается мышца. Исследования на животных показали, что мышцы при рефлекторных движениях сокращаются не больше, чем на 20-25 % своей силы.

Способность к мобилизации значительного количества двигательных единиц приобретается только в результате упражнений. Поэтому, путем подбора специальных двигательных действий можно целенаправленно управлять развитием силы. Кроме того, благодаря локальному воздействию гимнастических упражнений, можно развивать силу отдельных мышечных групп. Например, подтягивание, отжимание, упражнения с гантелями разного веса способствуют приросту силы верхнего плечевого пояса. Приседание с грифом штанги, с партнером на мечах развивают силу мышц нижних конечностей. Такое можно развивать силу мышц спины, живота, используя специальные упражнения для укрепления пресса. При необходимости можно увеличить силу отдельного пальца, например, мизинца, поднимая подвешенный на нитке небольшой груз.

Второй фактор торможение деятельности мышц антагонистов. При совместной работе противоположных мышечных групп часть развиваемой силы агонистов идет на преодоление сопротивления антагонистов. При одновременной деятельности таких мышц растягивание приходит к увеличению мышечной силы, преодоление же противодействия антагонистов к уменьшению. Так, при растягивании на «шагах» затормаживается медиальная группа мышц бедра (гребенчатая, большая приводящая; тонкая приводящая, длинная приводящая).

Третий - фактор предварительной подготовленности мышц (растянутость). Предварительно растянутая (до известных пределов) мышца способна больше развить силу, благодаря происходящем в ней процессам: повышается температура, уменьшается вязкость, увеличивается скорость протекания биохимических процессов. Поэтому, при обучении упражнениям, требующим проявления силы, учителю необходимо дать ученикам ряд специальных подготовительных упражнений для разогревания и растягивания мышц. Например, при выполнении подтягиваний, рекомендуется сделать несколько упражнений: круговые движения руками вперед и назад, отведение

согнутых в локтях и прямых рук в стороны (силой и рывками), смена положений рук вверх, вниз и др.

Четвертый фактор - поступление в мышцу импульсов через симпатическую нервную систему. Симпатические нервы могут усиливать деятельность, как сердечной, так и поперечнополосатых мышц. При выполнении движений, особенно в соревновательных условиях, симпатическая нервная система возбуждена. Влияние, которое она оказывает на мышцы и нервные центры, приводит к повышению их возбудимости, к увеличению функциональной подвижности, к значительному возрастанию работоспособности. При возбуждении симпатической' нервной системы выделяется адреналин, что также способствует проявлению большой мышечной силы. Поэтому, часто на соревнованиях показывают результат выше, чем на тренировочных занятиях.

Пятый фактор - секреция андрогенов мужских половых гормонов. При увеличении андрогинных гормонов, наблюдается утолщение мышечных волокон и увеличение мышечной силы. У мужчин андрогенных гормонов больше, и они следовательно сильнее чем женщины. Синтезированы препараты близкие к андрогинному строению типа динабол, метабол и целый ряд других фармакологических веществ. Они дают тот же эффект, что и мужские половые гормоны (увеличение мышечной массы и увеличение мышечной силы).

За последние десятилетия применение различного рода фармакологических препаратов имело широкое распространение. В начале они использовались в лечебной практике затем спортивной для быстрого восстановления для увеличения мышечной массы.

Впоследствии обнаружились негативные побочные явления: у женщин, употребляющих андрогинные гормоны, нарушались и прекращались менструальные циклы, у мужчин наблюдалось увеличение предстательной железы, резко ослабевали половые функции.

Таким образом, в спортивной деятельности использование этих веществ противопоказано и применение их можно рекомендовать только в специальных лечебных целях по рекомендации и под наблюдением врача. Об, этом необходимо знать учителю и тренеру, так как некоторые школьники, знакомые с этими препаратами и имеющие к ним доступ, для форсирования своей спортивной подготовки или для ложного самоутверждения (а иногда из чистого любопытства) употребляют эти вещества, что приводит к печальным последствиям.

Известно, что нельзя беспредельно развивать мышечную силу. Необходимо иметь представление о верхней «границе» ее развития. Это важно, для правильного планирования процесса обучения. В школьной программе содержатся определенные упражнения для развития мышечной силы. Они предусмотрены нормативными требованиями по годам обучения.

Для планирования спортивных достижений важно учитывать исходное состояние мышечных групп. Известно, что мышцы, не испытывающие постоянной физической нагрузки, способны к большему приросту силы, чем те, которые подвергаются нагрузке более или менее постоянно. Это свидетельствует об определенных резервных возможностях мышцы. Учителю и тренеру важно иметь ввиду что начинающий ученик, уступающий в показателях мышечной силы спортсмену с определенной подготовкой может впоследствии его значительно превзойти. Это особенно имеет значение при отборе детей в спортивные секции.

Мышечная сила возрастает как при динамической, так и при статической работе.

При целенаправленных динамических упражнениях после 15-20 тренировок сила отдельных мышечных групп может увеличиваться на 30-70 %. Значительный прирост показателей выявлен и при тренировке в максимальных статических усилиях, то есть при изометрическом режиме. Положительная сторона таких тренировок – их кратковременность. Комплекс из 5-6 упражнений проводиться в течение 2-4 минут.

Тренировка в изометрическом режиме имеет свои отрицательные стороны. Она связана с остановкой дыхания, с настуживанием, что неблагоприятно сказывается на работе сердечно-сосудистой системы растущего организма. При этом также ухудшается способность к расслаблению мышц. Поэтому изометрический режим тренировки должен использоваться как составная часть занятий, в которых основное место принадлежит всё-таки динамической работе. Учителю физкультуры не следует увлекаться упражнениями статического характера поднятием тяжестей, несоразмерных с возможностями школьников. Особенно в подростковом возрасте.

2.10. Физиологическая характеристика скорости (быстроты) движений

Одним из важнейших физических качеств человека является быстрота - способность выполнять двигательные действия в минимальной для данных условий отрезок времени.

В школьной программе развитию быстроты отводится большое внимание. С этой целью используются челночный бег, различные ускорения, бег на короткие дистанции. Ученики осваивают технику разгона с низкого старта, финишное ускорение. Максимальной скорости требует разбег в опорных прыжках в прыжках в длину и высоту, а также бег на коньках, лыжах на короткие отрезки и т.д.

Учителю физической культуры необходимо владеть арсеналом средств и методов, развития быстроты, с учетом индивидуальных особенностей занимающихся. Правильный подбор этих средств возможен только на основе знаний физиологических механизмов, обуславливающих проявление и прирост скоростных качеств.

Основные формы проявления быстроты - скрытый период двигательной реакции, скорость перемещения отдельных звеньев тела в пространстве точность во времени, темп движений.

В физиологическом отношении для быстроты большое значение имеет подвижность нервных процессов, то есть быстрая замена нервных центрах процессов возбуждения, торможением и процессов торможения - возбуждением. В.С. Фарфель считает, что уровень развития быстроты, выражением которой является максимальная частота движений, зависит не только от физиологической лабильности двигательного аппарата, то есть, не столько от способности воспроизводить максимальное число импульсов в единицу времени, сколько от скорости перехода двигательных нервных центров из состояния возбуждения в состояние торможения и наоборот.

В детском и подростковом возрасте подвижность нервных процессов очень высока, и поэтому данный период является наиболее благоприятным для развития скоростных качеств. Вместе с тем, учителю и тренеру необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на быстроту движений. Так, развитие скоростных качеств не может происходить на фоне утомления, так как лабильность нервных центров понижена. Поэтому, упражнения на скорость даются в первой половине основной части урока, предшествуя заданиям на развитие силы и выносливости.

Быстрота является комплексным двигательным качеством. Скорость перемещения при беге определяется не только латентным периодом и темпом движений, но и силой мышц, осуществляющих отталкивание от опоры. При метании снаряда, для достижения высокой финальной скорости движений, большое значение имеет последовательное включение в

деятельность все новых и новых мышц, по невозможности без определенного уровня развития целого ряда физических и координационных качеств. В зависимости от характера двигательной деятельности, требующей, преимущественно, проявления скорости, координационные качества имеют неодинаковое значение. Если при беге на короткие дистанции ведущую роль играют подвижность, ловкость, гибкость, то в прыжках прыгучесть, ловкость, точность, гибкость.

Скорость движений зависит от сократительных свойств мышц. Чем быстрее сокращаются мышечные волокна, тем, при прочих равных условиях, выше скорость движений. Наиболее быстрыми мышцами-разгибателями голени обладают бегуны на 100 и 200 метров, в то время как прыгуны в длину и бегуны на 400 метров имеют более медленные мышцы.

По мнению многих специалистов, в школьный период большое место должно быть отведено развитию скоростно-силовых качеств, то есть способности к проявлению усилий максимальной мощности в кратчайший промежуток времени, при сохранении оптимальной амплитуды движения. Степень проявления скоростно-силовых качеств зависит не только от величины мышечной силы, но и от способности спортсмена к высокой концентрации нервно-мышечных усилий, мобилизации функциональных возможностей организма. Проявление скоростно-силовых качеств обусловлено тем. Что мышечная сила имеет тенденцию к увеличению за счет повышения скорости сокращения мышц и связано этим напряжениями (Е.П. Филин, 1974).

В детском и подростковом возрасте имеются благоприятные предпосылки для воспитания быстроты. Это объясняется высокой возбудимостью иннервационных механизмов, регулирующих деятельность двигательного аппарата, а также значительной интенсивностью обменных процессов. Многочисленные исследования свидетельствуют, что скоростные качества, совершенствуясь с возрастом, достигают наибольшего уровня к 13-14 годам. В дальнейшем рост показателей резко замедляется или совсем прекращается, если их специально не развивать.

В силу возрастных и физиологических особенностей ученики младших и средних классов очень любят эстафеты, подвижные и спортивные игры, где требуется не только проявление смекалки, ловкости, своеобразного мышления, но и скоростных качеств. Победа в командных эстафетах вызывает у школьников более высокое эмоциональное удовлетворение, чем в упражнениях, связанных с проявлением силы и выносливости.

2.11. Физиологическая характеристика выносливости

Выносливость, как одно из главных физических качеств, имеет большое значение в жизнедеятельности человека. От уровня ее развития зависит возможность выполнения физической или умственной работы в течение определенного времени. Исходя из важности этого качества, в школьной программе физического воспитания представлено значительное количество средств для ее развития. Бег в течение длительного времени (в зависимости от возраста и подготовленности учащихся), бег на лыжах, многократные повторения гимнастических упражнений, подвижные и спортивные игры разной длительности и др.

Выносливость рассматривают в широком и узком смысле. В широком смысле она представляет собой способность организма противостоять неблагоприятным внешним воздействиям в течение длительного времени, например, к высокой или низкой температуре, к гипоксии, к действию токсических веществ.

Различают также общую и специальную выносливость. Общая характеризует способность человека к выполнению длительной динамической работы. Этот вид выносливости связан с деятельностью больших групп мышц в течении продолжительного времени (ходьба, бег, гребля, плавание, спортивные игры и т.д.) Ее развитие обусловлено совершенствованием нервной регуляции двигательных и вегетативных функций; структурными перестройками суставно-связочного и костного аппарата мышц и внутренних органов, увеличением выделения в кровь гормонов кортикоэроидов.

Общая выносливость в результате целенаправленного развития сильно возрастает, и предельная длительность работы может увеличиться в десятки раз. Сменность в работе функциональных единиц является также важным фактором, обеспечивающим длительную работу без проявления ухудшения работоспособности.

Для развития общей выносливости у школьников младшего и среднего возраста необходимо обеспечить постоянную разнообразную двигательную деятельность. Комплексные уроки физической культуры (с включением упражнений из различных разделов школьной программы) являются наиболее эффективными. Они создают положительный эмоциональный настрой, поддерживая интерес к занятиям, от первой до последней минуты.

Старшеклассники, как правило, более осознанно относятся к занятиям физическими упражнениями, однако и здесь, включение в урок подвижных и спортивных игр, эстафет, различной направленности дает

свои положительные результаты в развитии общей выносливости. Глубокая целеустремленность позволяет человеку в течение длительного времени выполнять монотонную работу, что требует огромных волевых усилий. Это имеет место в беге на длинные и сверхдлинные дистанции у лыжников-гонщиков, конькобежцев и других спортсменов, деятельность которых связана с проявлением выносливости.

Специальная выносливость характерна для различных видов мышечной деятельности определенной направленности. Ее развитие имеет большое значение в тренировочном процессе на целеном на достижении высоких результатов.

Рассматривают выносливость при динамической и статической работе. При динамической работе различают три ее разновидности: при скоростной, силовой и повторной нагрузке.

Продолжительность мышечной деятельности при скоростной работе циклического характера ограничивается быстрым возникновением утомления в нервных центрах и большим кислородным долгом. В работу вовлекается большое количество функциональных единиц и сменности в их деятельности или она весьма незначительна. В результате непродолжительных занятий скоростная выносливость возрастает не более, чем в 1,5-2 раза: Например при преодолении отрезков: 30, 60 м с максимальной скоростью школьник не может в одном уроке повторить эту нагрузку многократно. Поэтому, скоростная работа выполняется до наступления мышечного утомления.

Выносливость при силовой нагрузке необходима для противостояния утомлению при выполнении упражнений со значительным мышечным напряжением. Например, приседание со штангой весом 20-50 % от максимальных силовых возможностей, занимающихся подтягиванием в висе, отжимание в упоре лежа до отказа.

Наибольший прирост силовых возможностей наблюдается на фоне утомления. Это связано с привлечением дополнительных ресурсов организма, поэтому на уроке физической культуры или спортивной секции упражнения силового характера обычно даются в конце его основной части.

Специальная выносливость при повторных нагрузках проявляется за счет постепенного увеличения трудности спортивного упражнения (увеличении веса штанги, гантели или гири, высоты планки у прыгунов). Физиологические механизмы этого вида выносливости несколько иные. Они связаны с биохимическими и физиологическими особенностями мышц и характером их нервной регуляции, с мобилизацией деятельности желез

внутренней секреции, в частности, гормонов коры надпочечников. Когда про спортсмена говорят «перегорел па старте» - это состояние в значительной мере связано с истощением деятельности некоторых желез внутренней секреции.

Специальная выносливость имеет место в тренировочном процессе, когда для роста спортивных результатов нужны высокие показатели всех ее видов. В учебном школьном процессе, при двухразовых занятиях в неделю, учитель может только рассказать, какими средствами можно развивать разные виды выносливости в зависимости от поставленной задачи.

Статическая выносливость проявляется в способности к непрерывному, длительному поддержанию мышечных усилий в какой-то определенной позе (удержание поднятого веса штанги, длительная фиксация положения тела в горизонтальном упоре на кольцах и др.). Чем больше нагрузка, тем меньше может поддерживаться напряжение. В гимнастических упражнениях эти усилия обычно проявляются при нагрузках, низких к максимальным, вследствие чего длительность их непродолжительна.

Разные мышцы обладают неодинаковой выносливостью. Например, при езде на велосипеде статические усилия для поддержания головы и туловища обеспечиваются напряжением мышц, во много раз меньше максимального. Эти напряжения могут осуществляться длительное время при сменной работе функциональных единиц. На уроке физической культуры статическая выносливость проявляется в удержании вертикального положения тела в стойке на лопатках, на голове, на руках, различных равновесий.

Эти упражнения развивают устойчивость тела, пространственную ориентировку, умение точно рассчитывать усилия, контролировать ситуацию. В этом заключается не только их физиологическое, но и педагогическое значение.

2.12. Ловкость

Развитие ловкости определяется уровнем физических и координационных качеств вегетативных и психических функций. В младшем школьном возрасте (7-10 лет) дети еще не могут в должной мере оценивать пространственные характеристики двигательных действий. Это связано с недостаточно устойчивым вниманием, неспособностью к анализу своих действий, а также сравнительно небольшим двигательным опытом.

Ряд исследований (И.М. Туревский, 1980; А.П. Матвеев, 1990 и др.)

считают, что в условиях проявления ловкости, связанных с дифференцированием временных параметров наиболее благоприятным для ее развития является возраст от 7-12 лет. Дифференцирование пространственных параметров движения более успешно осуществляется с 11-12 лет. Различие силовых параметров двигательного акта интенсивно увеличивается, начиная с 10-11 лет. Готовность развивать мышечные усилия заданной величины в изометрических условиях существенно возрастает с 12-13 лет и далее равномерно увеличивается до 16 лет, после чего без специальной тренировки начинает снижаться.

Проявление локомоторной ловкости имеет достаточно выраженный характер, начиная с 15-16 лет. Это связано с уровнем развития скоростно-силовых качеств, возрастными, психическими и вегетативными функциями, значительным расширением двигательного опыта.

Таким образом, ловкость является интегральным показателем определенного уровня подготовленности школьников, влияющим, в свою очередь, на развитие силы, быстроты, выносливости, а также других координационных качеств.

В управлении многими движениями, в особенности, движениями рук, важнейшие место занимает объективное восприятие пространства, расстояния, величины и формы предметов. При этом предъявляются высокие требования к проявлению адекватной оценки условий их выполнения, способности к концентрации и переключению внимания, пространственно-временной точности движений, быстроте реакции, проявлению находчивости. Все это связано с понятием ловкости.

Н.А. Бернштейн (1991) понимает под ловкостью способность найти оптимальное решение двигательной задачи. Он же выделяет двигательную ловкость, рассматривает ее как высокую двигательную приспособленность, большую слаженность, быстроту, находчивость, точность движения.

В.М. Зациорский (1976) определяет ловкость как способность быстро овладевать, новыми движениями (способность быстро обучаться) и, во-вторых, как способность быстро перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно меняющейся обстановки.

Е.П. Ильин (1979) пишет, что под ловкостью понимается совокупность координационных способностей. Одной из этих способностей является быстрота овладения новыми движениями, другой быстрота перестройки двигательной деятельности в соответствии с требованиями внезапно

изменившейся ситуации.

Л.П. Матвеев (1991) говоря о ловкости, отмечает, что в ее основе лежат координационные способности и далее указывает, что под этим подразумевает во-первых, целесообразность координировать (согласовывать, соподчинять, организовывать их единое целое) при построении и воспроизведении новых двигательных действий; во-вторых, способность перестраивать координацию движений, при необходимости изменять параметры освоенного действия или переключаться на иное действие в соответствии с требованиями меняющихся условий.

Ловкость имеет сложные психофизиологические механизмы, в основе которых лежат принципы рефлекторной деятельности. Чем больше у человека запас приобретённых двигательных координаций, тем легче он осваивает новые движения и следовательно уровень развития ловкости у него выше. Это качество определяется в значительной степени подвижностью нервных процессов, способностью процесса торможения быстро заменяться возбуждением и наоборот.

При переходе от одних сложно координационных действий к другим большое значение имеют экстраполяционные способности, то есть на основе имеющегося двигательного опыта адекватно решать вновь возникающие моторные задачи. Например, освоив метание малого мяча, ученик быстро овладевает техникой метания гранаты. Это упражнение, в свою очередь, может быть базовым для освоения техники метания копья.

Структурными компонентами ловкости являются:

- латентный период оптимального варианта решения сложной двигательной задачи в условиях выбора;
- быстрота моторного компонента;
- точность распределения мышечных усилий в зависимости от характера и сложности двигательного действия;
- способность к сохранению устойчивого положения тела в изменяющихся условиях выполнения двигательного действия.

Среди факторов, обуславливающих развитие ловкости, можно в первую очередь, выделить:

- уровень физической подготовленности;
- типологические особенности центральной нервной системы;
- способность к экстраполяции.

Уровень физической подготовленности определяется развитием силы, быстроты, выносливости, а так же основными координационными

качествами (гибкостью, подвижностью, прыгучестью, точностью и измеряется с помощью тестов представленных в школьной программе по физической культуре).

Стандартизация тестов является одним из важных условий объективной оценки уровня физической подготовки учащихся. Как правило, она оценивается два раза в году: в первой половине сентября и во второй половине мая. Сопоставление полученных данных со средними статистическими позволяет дать более или менее объективную оценку физической подготовленности школьников.

Ловкость в значительной мере определяется особенностями функционирования центральной нервной системы. В основе этого качества лежат подвижность и динамичность процессов возбуждения и торможения. Чем лабильнее нервная система, тем большим разнообразием новых двигательных действий овладевает школьник.

Благодаря способности нервной системы к экстраполяции, человек может использовать изученные ранее двигательные действия для овладения новыми. Так, усвоив технику опорного прыжка, согнув ноги, ученик значительно быстрее овладевает его более сложными вариантами, согнувшись, ноги врозь и другими.

Ловкость в значительной степени определяется деятельностью различных анализаторов. Чем больше возможности точного ощущения и восприятия собственных движений тем быстрее и качественнее ученик овладевает новыми двигательными актами.

Большое значение имеет способность точно воспринимать и оценивать свои движения в пространстве. Для развития способности к дифференцированию пространственных параметров, занятия проводятся на открытых площадках разных размеров. Это позволяет занимающимся более точно соизмерить свои перемещения по конкретному пространству (оценивать расстояние до футбольных ворот, до баскетбольного щита) правильно определять месторасположение игроков своей команды и соперников.

В проявлении ловкости значительная роль принадлежит информации, получаемой от зрительных, кинестетических, тактильных и слуховых анализаторов, свидетельствующих о характере и степени точности выполняемого движения. Без определенного уровня развития ловкости нельзя управлять пространственно временными и силовыми характеристиками движения.

В ловкости преломляются различные физические и координационные качества: сила, быстрота, выносливость, гибкость, точность, подвижность,

прыгучесть и др. Однако, как самостоятельное качество; она сохраняет свое значение, имея определенную структуру, составляющие компоненты и факторы, обусловливающие ее развитие и совершенствование. Исходя из вышеизложенного, можно дать следующее определение: ловкость - это эффективное и целесообразное решение двигательных задач на основе генетически заложенных и приобретённых физических и координационных качеств.

2.13. Гибкость

В школьной программе, начиная с младших классов, представлены упражнения, требующие определенного уровня развития гибкости: верхнего плечевого пояса, (например, метание малого и набивного мяча); нижних конечностей (например, в скользящем шаге с палками на лыжах); а также позвоночного столба (при выполнении моста, кувырка вперед).

Школьная программа включает ряд специальных упражнений для, развития динамической гибкости (броски баскетбольного мяча в движении после двух шагов, бросок мяча в прыжке с поворотом на 180° – 7 класс). Для учащихся 8 класса (девушки) предлагается выполнить поворот кругом, в упор стоя на одном колене из «Моста» и др.

В школьной программе статическая гибкость представлена, различными равновесиями на одной ноге, удержанием прогнутого, положения тела в упоре на перекладине после выполнения подъема переворотом и в других упражнениях.

Возраст человека в значительной степени определяет уровень развития гибкости.

Поэтому школьному учителю физической культуры и тренеру по спорту необходимо знать возрастные особенности совершенствования этого качества. Известно, что наибольшая эластичность мышц присуща дошкольникам. В раннем детском возрасте высокий уровень гибкости определяется особенностями иннервации мышц, большим содержанием в них воды, специфической плотностью веществ. Поэтому, чем меньше возраст ребенка, тем эластичнее его связочный аппарат.

С возрастом гибкость постепенно уменьшается. Путем целенаправленного укрепления мышц и связок опорно-двигательного аппарата, уровень гибкости не только не снижается, но и повышается в зависимости от задач тренировочного процесса.

В специальной литературе гибкости уделяется больше внимания, чем другим двигательно-координационным качествам Л.П. Матвеев (1991) полагает, что под гибкостью к применению физических качеств человека принято считать свойство упругой растягиваемости телесных структур (главным образом мышечных и соединительных), определяющих пределы амплитуды движений звеньев тела. Учеными предлагаются разные подходы к определению данного качества, приводятся некоторые ее разновидности, указывается ряд факторов, определяющих развитие гибкости, а также способы ее измерения. (Н.Г. Озолин, 1979; Д.Д. Донской, 1971; Б.В. Сермеев, 1970; Г.С. Туманян, 1998). Однако, до настоящего времени в литературе не представлены основные компоненты гибкости, определяющие суть данного качества, не систематизированы все ее разновидности.

Как известно, гибкость имеет две основные разновидности: активную и пассивную.

В процессе двигательной деятельности выполняются различные движения, требующие проявления активно гибкости. Среди них наиболее широко представлены маховые движения. Например, у волейболистов, баскетболистов и других спортсменов большое место занимают движения верхнего плечевого пояса: взмахи руками с максимальным их отведением, требующие достаточно хорошо выраженной гибкости. Гибкость лучезапястного и лучевого суставов необходима для завершающего действия в нападающем ударе гандболиста, ватерполиста и т.д.

Широко распространены также маховые движения нижних конечностей, требующие определенного развития гибкости. Например, при отведении ноги для удара по мячу, необходимо ее значительное проявление в тазобедренном суставе. Это имеет место в различных спортивных единоборствах (каратэ, тэквондо и др.), где нападающие удары проводятся ногой. Многие движения в спорте зависят от эффективности действий с участием коленных и голеностопных суставов: отталкивание в прыжках, обводка соперника с мячом в футбол.

Разнообразное проявление гибкости характерно для художественных видов спорта, где часто от максимальной амплитуды взмаха зависит выразительность двигательного действия. Одним из важных правил соревнований является требование максимально оттянутого носка, независимо от сложности упражнений. Поэтому, амплитуда маховых движений нижних. Конечностей является одним, из показателей уровня развития гибкости в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Активная гибкость проявляется в наклонах туловища вперед, назад, в сторону. Наклон вперед является наиболее распространенным

естественным движением человека:

Движения с различными отягощениями - также одна из разновидностей активной гибкости. Они способствуют быстрому приросту гибкости, но требуют большого мышечного напряжения. Движения с отягощениями являются естественными, прикладными упражнениями и занимают большое место в разнообразной деятельности человека. Трудовая и бытовая сфера невозможна без поднятия и перемещения предметов различного веса. Многие виды спорта немыслимы без, движений с отягощениями, преодолением веса партнера; соперника, спортивных снарядов. Все они требуют определенного уровня развития гибкости.

Одно из следующих проявлений активной гибкости – удержание прогнутого тела в безопорном положении. Так, при проведении блока в верхней точке прыжка, волейболист сильно прогибается в поясничной части, создавая предпосылки для последующих движений рукой и верхней частью туловища.

Активная гибкость непосредственно связана с силой мышц. Это вызвано необходимостью преодоления сопротивления суставно-связочного аппарата. Вместе с тем, увлечение силовых упражнений может уменьшить гибкость. Поэтому оптимального развития гибкости можно достичь при, рациональном соотношении двигательных качеств.

В отличие от активной гибкости связанной с растягиванием мышц, пассивная, направлена на повышение эластичности суставно-связочного аппарата. Так как плотность суставно-связочного аппарата гораздо больше, чем мышц, человеку трудно без посторонней помощи развивать его гибкость. Постороннее воздействие имеет различный характер, в зависимости от этого можно выделить разные виды пассивной гибкости:

- преодоление сопротивления партнера;
- преодоление собственного веса;
- преодоление сопротивления резиновых амортизаторов;
- сопротивление противодействию специальных тренажерных устройств;
- преодоление сопротивления веса отягощения;
- сопротивление внешних сил (воды, воздуха).

Упражнения с преодолением сопротивления можно распределить по анатомическому признаку: для развития гибкости шейных позвонков, плечевых суставов, поясничной части позвоночника, для растяжения связок тазобедренного, коленного и голеностопного суставов.

В зависимости от степени развития гибкости человек может принять необходимую позу, удерживая ее по мере необходимости.

Отдельную группу составляют разновидности динамической гибкости. Как известно, динамической называют гибкость, проявляемую в движении. Она представлена следующими разновидностями величиной амплитуды наклонов вперед, назад, в сторону, а также - высотой взмаха, ноги вперед, в сторону и назад.

Статическая гибкость имеет место при фиксированных положениях тела, в момент выполнения наклонов вперед, назад, в сторону, а также после взмаха ногой вперед, в сторону, назад. Наклон, в некоторых видах спорта является исходным положением для выполнения основного двигательного действия, например: штангист в этом положении захватывает гриф штаги, перераспределяет мышечные усилия в заданном направлении.

Конькобежец сохраняет позу наклона тела вперед, преодолевая всю дистанцию. В положении «моста» борец улавливает момент концентрации основных усилий для проведения приема. Фигурист выполняет вращения в положении наклона в сторону, определенное время удерживая данную позу.

По анатомическому признаку гибкость проявляется в сгибании и разгибании шейных позвонков, верхнего плечевого пояса, кисти, поясничной части позвоночника, тазобедренных суставов, стопы.

Таким образом, гибкость – это способность человека изменять форму тела и его отдельных звеньев в зависимости от двигательной задачи.

Развитие гибкости обусловливается различными факторами:

- степень эластичности мышц, связок, сухожилий;
- изменением ритма двигательного действия;
- состоянием температуры мышц после предварительной разминки;
- функциональным и психическим состоянием;
- видом предыдущей мышечной деятельности;
- использованием массажа для разогревания мышц;
- температурой окружающей среды;
- возрастом занимающихся;
- временем суток.

Эластичность мышц определяется, в первую очередь, особенностями их иннервации, а также содержанием сократительных белков: актина и миозина.

Высокая возбудимость и лабильность мышц в известной степени повышают растяжимость мышц.

Уровень гибкости в значительной степени определяется ритмом двигательных действий. Ритмические движения поддерживают стабильный

уровень возбудимости мышц, что является благоприятным фоном для повышения ее эластичности.

При аритмических движениях возбудимость мышц снижается, что приводит к уменьшению ее эластических свойств. Например, выполняя серию взмахов ногой вперед - в сторону, назад - в сторону, начиная с малой амплитуды, затем переходя к средней и большой, занимающийся добивается большого при роста гибкости в суставах.

Зависимость эластичных свойств мышц от температуры определяется интенсивностью обмена веществ, скоростью окислительных процессов. В разогретой мышце сильнее циркулирует кровь, поэтому предварительная разминка, направленная на, подготовку мышц к основной физической нагрузке, благотворно оказывается на их растяжимости.

Известно негативное влияние резких перепадов температуры на состояние активной мышечной деятельности человека. При низких температурах требуются значительные усилия для разогревания мышц и поддержания оптимально теплового режима, так как быстро охлаждающаяся мышца теряет свою эластичность, возбудимость ее резко падает. Это является широко распространенной причиной спортивного травматизма. Поэтому существуют определенные гигиенические требования к температуре спортивного зала, школьного стадиона, а также учитывается сила ветра при проведении занятий на открытом воздухе.

При показателях, ниже установленных нормативов, занятия не проводятся.

С другой стороны, повышенная температура способствует усиленному потоотделению, мышечный аппарат теряет большое количество жидкости, мышечная ткань становится более вязкой, в результате снижаются сократительные свойства. Следовательно, оптимальный температурный режим окружающей среды является необходимым условием ее развития.

Гибкость тесно связана с уровнем развития физических и координационных качеств.

Она непосредственно зависит от силы мышц. При возрастании показателей мышечной силы увеличивается гибкость. Однако, это имеет место до определенных пределов. При чрезмерной силовой нагрузке гибкость в суставах снижается. Например, штангисты, отличающиеся большой мышечной силой, имеют низкие показатели гибкости.

Она находится в тесной взаимосвязи с быстротой (скоростью) движений, определяя амплитуду, быстрый переход от одного действия к другому, смену направления движения. Так, амплитуда беговых шагов, требующих максимального проявления скорости, зависит не только от силы, но и от гибкости, эластичности мышц.

Связь с выносливостью заключается в способности занимающегося выполнять упражнения, требующие гибкости на фоне утомления в конце занятий. Рекомендуется для ее развития использовать упражнения специальной направленности после силовой нагрузки.

Имеется определенная взаимосвязь гибкости с другими координационными качествами. Так, пластичность движений требует определенного уровня ее развития. Подвижность также связана с гибкостью, от уровня которой зависит амплитуда поворотом, круговых вращательных движений. Точность различных двигательных действий невозможна без развитой, в достаточной мере гибкости. Целый ряд упражнений в равновесии невозможно выполнить при низком уровне гибкости. Ловкость базируется на гибкости, точности и ряде других двигательно-координационных качеств.

2.14. Взаимосвязи и взаимодействие качественных сторон двигательной деятельности

В младшем школьном возрасте, в силу морфологических и функциональных особенностей, имеются необходимые предпосылки для совершенствования быстроты и скоростно-силовых качеств, а также способности к максимальной мобилизации усилий в короткий промежуток времени. Поэтому, ученики первых - третьих классов очень любят эстафеты и подвижные игры с элементами ускорений, преодолением различных отрезков, прыжками, кувырками, перекатами.

В среднем и старшем школьном возрасте, в связи с глубокими моррофункциональными перестройками, в организме имеет место отставание в развитии мышечной силы и других качеств. Поэтому, нагрузки должны иметь комплексный характер, то есть, без ярко выраженного стремления к развитию какой-то одной двигательной характеристики. В каждый урок физической культуры необходимо включать упражнения, обеспечивающие всестороннее развитие и укрепление организма.

Учителю физической культуры следует учитывать, физиологический механизм «положительного переноса» при развитии основных качественных сторон двигательной деятельности. Содержание урока необходимо планировать таким образом, чтобы избежать «однотипных» упражнений, оказывающих сходное воздействие на организм. На одном уроке должны иметь место упражнения на развитие скорости, мышечной силы, выносливости. В каждый урок следует

включать двигательные задания по развитию координационных качеств.

Выполнение любого двигательного действия связано с проявлением силы, быстроты и выносливости. В зависимости от структуры и сложности физического упражнения роль этих двигательных качеств неодинакова. Так, при подтягивании или отжимании в упоре лежа, ведущая роль принадлежит силовым способностям. В беге на короткие дистанции главное место занимают скоростные качества. Многократное выполнение прыжков в длину и высоту с разбега, преодоление средних и длинных дистанций требуют преимущественного развития выносливости. Вместе с тем, совершенно очевидно, что любое двигательное действие невозможно выполнить, только за счет какого-то качества.

Физиологический механизм развития качественных сторон двигательной деятельности обусловлен условно-рефлекторным характером программирования работы мышц и вегетативных органов.

Начальные этапы тренировок, связанные с иррадиацией нервных процессов, с генерализацией ответных реакций и вовлечением в работу большого числа двигательных единиц, способствуют развитию не только силы, но также скорости и выносливости. Поэтому, вначале, как правило, наблюдается одновременное улучшение всех качественных сторон двигательной деятельности. Так, при выполнении прыжка в длину с разбега, для увеличения результата, необходимо развивать, достаточно высокую скорость разбега. Но, как известно, дальность полета после отталкивания зависит от силы мышц нижних конечностей. Для согласования движений различных звеньев тела требуется многократное повторение данного двигательного действия, что невозможно без определенного уровня выносливости.

Если на занятии применяется, в основном, изометрический режим работы мышц, то в центральной нервной системе образуются динамические стереотипы для проявления силы; в то время, как другие качественные характеристики, не получая подкрепления, выражаются слабо

При правильном подборе упражнений разной направленности, нервная система, обладая определенной пластичностью, может формировать условные рефлексы, связанные с одновременным улучшением всех основных качественных сторон двигательной деятельности. Например, в том же прыжке в длину с разбега, необходимо развивать силу мышц нижних конечностей для увеличения мощности отталкивания. Однако, длительность фазы полета зависит от согласованности движений рук с другими звеньями тела в момент отталкивания. Это требует, в свою очередь, многократного выполнения серии специальных упражнений, что невозможно без развития

общей и специальной выносливости.

Прирост всех качественных сторон двигательной деятельности не может быть одинаковым и, в зависимости от вида упражнения, какие-то из них неизбежно должны занять ведущее место. Так, в приведенном выше примере с прыжком, скоростно-силовые качества превалируют над выносливостью. Таким образом, увеличение быстроты невозможно без соответствующего уровня прироста силы и выносливости. Это имеет место на уровне массовых спортивных разрядов. Для достижения более высокого спортивного результата следует развивать качества, обеспечивающие максимальный прирост скоростно-силовых характеристик.

При чрезмерном увлечении развитием прироста какого-то одного, даже ведущего качества, происходит отставание других, без него невозможно добиться высоких спортивных результатов. Так, неоправданно большое внимание к развитию силы мышц нижних конечностей у прыгунов, приводит к увеличению мышечной массы, вызывает уменьшение амплитуды движений и снижение скорости разбега, а значит и спортивного результата.

Одним из важных условий увеличения параметров двигательной деятельности является соответствие физической нагрузки состоянию тренированности человека. При недостаточном учете физического состояния занимающихся, ежедневные тренировки дают меньший прирост силы, быстроты и выносливости, по сравнению с занятиями через день, когда организм успевает восстановиться. Чрезмерные по объему и интенсивности нагрузки или не дают дополнительного эффекта, или приводят к ухудшению результатов.

При повышении состояния тренированности, интервалы между отдельными тренировочными занятиями сокращаются, а при отсутствии предельных нагрузок упражнения могут выполняться каждый день или два раза в день. В процессе организации школьной физической культуры необходимо учитывать непрерывность занятий, как одного из важнейших условий прироста силы, быстроты и выносливости. Поэтому, двухразовые уроки в неделю должны дополняться ежедневными самостоятельными занятиями на основе рекомендации учителя.

При развитии силы и других качественных сторон двигательной деятельности необходимо учитывать физиологический механизм воздействия на симметрично расположенные группы мышц и вегетативные системы.

Это явление, известное как «положительный перенос», проявляется в приросте силы, скорости, выносливости и облегчает выполнение мышечных усилий при самых разнообразных условиях трудовой и спортивной

деятельности. При этом в симметрично не упражнявшихся мышцах повышение силы, скорости, выносливости достигало, в среднем, 70-80 % того прироста, который отмечался в упражнявшихся мышцах (Н.В. Зимкин, 1975).

В механизме «положительного переноса» на симметрично не упражнявшиеся мышцы результатов развития силы, скорости, выносливости является генерализация условно-рефлекторных связей, благодаря взаимодействию между симметричными центрами коры больших полушарий и других отделов мозга.

Одним из сложных и дискуссионных вопросов является четкое разграничение понятий физических и координационных качеств. Уточнение их позволит более четко определить основные координационные качества, их структуру и содержание. По мнению ведущих специалистов в области физиологии спорта, а также спортивной тренировки, и физические, и координационные качества отражают основные характеристики двигательной деятельности. Однако, физические качества большей мере обусловлены морфологическими компонентами (рост, вес), зависят от биохимических и гистологических перестроек в тканях и органах.

Координационные качества обеспечивают управление движениями и обусловлены, преимущественно, центрально-нервными механизмами регуляции. Исходя из этого, к физическим качествам относят силу, быстроту, выносливость, к координационным - ловкость, гибкость, точность и другие.

Деление на физические и координационные качества может быть только условным, так как все они характеризуют двигательную деятельность человека. Это деление вызвано необходимостью более детального изучения каждого качества для характеристики двигательного действия в разных условиях его выполнения. Кроме того, рощ, и функции различных физических и координационных качеств могут существенно меняться от уровня физического, функционального состояния человека и ряда других условий.

При выполнении того или иного двигательного действия, в зависимости от его сложности, физические и координационные качества могут проявляться по-разному и находиться на уровне как бы «взаимопроникновения», например, быстрота может проявить себя как координационное качество, ибо ее проявление и прирост связаны с такими тонкими дифференцировками, что на определяющее место выходят не морфологические, а нервно-психические процессы и наоборот.

Гибкость, особенно на первых этапах ее развития, может находиться ближе к физическим нежели к координационным качествам, так как ее

развитие определяется особенностями строения опорно-двигательного аппарата, то есть морфологическими изменениями. Все это свидетельствует о неправомерности четкого разделения на физические и координационные качества, так как все они являются двигательными и, в совокупности, характеризуют и обеспечивают целостную двигательную деятельность человека. Очень важно при этом показать взаимосвязь, взаимобусловленность этих качеств друг с другом.

На первых этапах систематических тренировочных занятий имеет место не только прирост физических качеств: силы, быстроты, выносливости, но и развитие ряда координационных характеристик движения: ловкости, гибкости и др. По мере повышения уровня общей и специальной физической подготовки прирост разных двигательно-координационных качеств происходит только в результате использования специальных средств и методов. В некоторых случаях имеет место отрицательное влияние одних качеств на другие. Так, например, высокий уровень развития гибкости в некоторых случаях, ухудшает показатели точности движений; поэтому, опытные тренеры не стремятся добиваться максимальной гибкости.

Причины положительного и отрицательного влияния упражнений обусловлены комплексом возникающих при этом морфологических, биохимических, физиологических изменений в организме. При этом, в одних случаях эти изменения способствуют улучшению других двигательно-координационных способностей, а в других – ухудшению. Конечный же эффект всегда обусловлен сложной интеграцией всех этих, часто различно направленных и выраженных в разной степени, морфологических, биохимических и физиологических изменений. Поэтому, один или несколько частных показателей указывающих на положительное или отрицательное воздействие одного качества на другое, например, влияние точности на меткость, еще не предопределяет конечный интегральный эффект.

Физиологические механизмы, обуславливающие различные формы взаимосвязи двигательно-координационных качеств, разнообразны. Важное значение принадлежит условно-рефлекторным факторам. Под воздействием движений какой-либо одной направленности, например, на развитие равновесия или гибкости, в центральной нервной системе создаются определенные формы программирования работы мышц и вегетативных органов.

Относительно более простые формы программирования деятельности мышц возникающие на начальных этапах выполнения упражнений и проявляющиеся, например, в большей мобилизации двигательных единиц в

мышцах, способствуют развитию не только взрывной силы, но и ловкости, точности и других качеств.

В дальнейшем, когда, например, требуется преимущественное проявление равновесия (гребля на каноэ, бобслей и т.д.) систематическая тренировка для развития этого качества, формируя динамические стереотипы иные, чем это нужно для равновесия, может оказаться уже отрицательный эффект; например, движения фигуриста, требующие роскошности и пластиности, могут оказаться излишне напряженными, меньшей амплитуды, что снизит внешний эффект движений.

Благодаря пластиности центральной нервной системы, образование условных рефлексов происходит очень быстро. При рациональном соотношении упражнений разной направленности, нервная система человека может формировать условные рефлексы, связанные с одновременным развитием различных координационных качеств, без отрицательного влияния друг на друга.

Общий характер изменений в организме, происходящих под воздействием физических упражнений, а также выработки новых условных рефлексов, близких по своему характеру к уже имеющимся, благодаря экстраполяции, являются основой «переноса» в отношении двигательно-координационных качеств. Благодаря «переносу», приобретенные при занятиях физическими упражнениями, облегчают овладение самыми разнообразными спортивными, трудовыми и бытовыми действиями.

Поэтому явление положительного «переноса» навыков необходимо использовать при организации учебно-тренировочного процесса. Взаимовлияние двигательно-координационных качеств и взаимообусловленность предъявляет определенные требования к выбору физических упражнений, под воздействием которых одни двигательно-координационные качества усиливают другие. Поэтому, при подборе средств направленного воздействия необходимо учитывать все характеристики каждого двигательно-координационного качества, специфические и неспецифические, их структуру и компоненты.

Так, проявление специфических и неспецифических разновидностей ловкости невозможно без определенного уровня развития гибкости, точности и других двигательно-координационных характеристик. Исходя из понимания ловкости по Н.А Бернштейну (1991), как способности найти оптимальное решение двигательной задачи, необходимо проследить, какие же предпосылки способствуют достижению результата. Например, локомоторная ловкость имеет место при выполнении такого двигательного акта, как прыжок в высоту перекидным способом.

Результат в любом прыжке определяется уровнем развития прыгучести, причем такими ее специфическими проявлениями, как выпрыгивание вверх с места, то же из приседа на одной ноге, с дополнительными движениями руками или без помощи рук. Кроме того, необходимо проявление достаточной степени гибкости, а именно: от силы взмаха ногой во многом зависит высота взлета спортсмена после толчка.

Немаловажное значение имеет подвижность тазобедренного и голеностопного суставов, как в момент выполнения толчка, так и в безопорном положении, при переходе над планкой. Точность, в данном случае, проявляется в рациональном расположении отдельных звеньев тела относительно друг друга в пространстве, а также в распределении усилий таким образом, чтобы главное усилие пришлось на момент отталкивания, в сочетании с резким движением рук.

Способность к равновесию проявляется в данном случае в необходимости удержания правильного положения тела во время разбега, в рациональном положении тела в момент отталкивания, в сохранении равновесия при переходе над планкой. Пластичность имеет место в движениях прыгуна в каждой фазе данного спортивного упражнения: во время разбега - это отсутствие лишних движений, экономичность и рациональность каждой составной части двигательного акта, что и составляет красоту тела полета спортсмена.

Движения лыжника-гонщика также требуют проявления комплекса двигательно-координационных качеств. Это связано с вовлечением в работу обширных мышечных групп, особенно мышц ног и плечевого пояса при сохранении высокой скорости в течение длительного времени. Специфика лыжного спорта требует тонкого приспособления сенсорных и моторных систем организма к сохранению сложнейшего динамического равновесия.

Высокая скорость при спусках, резкие, неожиданные повороты и торможения требуют высокой чувствительности вестибулярного аппарата. Благодаря этому, осуществляется эффективное перераспределение мышечного тонуса, что обеспечивает устойчивое положение тела в пространстве, то есть, равновесие. Тем не менее, ведущим двигательно-координационным качеством лыжника является ловкость.

Несмотря на циклический характер работы, передвижение по дистанции сочетается с подъемами разной сложности, спусками, поворотами - все это требует переключения внимания с одного вида деятельности на

другой, выбора оптимального лыжного хода в зависимости от рельефа местности, а также координации сенсорных систем, согласованности в деятельности двигательных и вегетативных функций. Каждый лыжный ход отличается не только биомеханическими, но и физиологическими особенностями, поэтому смена хода, в зависимости от характера дистанции, требует достаточно высокого развития специфической ловкости.

Преодоление дистанции в лыжных гонках осуществляется, в основном, в течение длительного времени. Без доведенных до автоматизма двигательных актов спортсмену практически невозможно показать выдающийся результат. Главным условием автоматизма являются ритмически поступающие нервные импульсы из центральной нервной системы, определяющие темп и динамику лыжного хода. Без достаточного уровня развития ритмичности невозможно добиться экономичности движений.

Мощность работы лыжника в значительной степени определяется условиями внешней среды: встречный ветер, низкая температура, оттепель или свежевыпавший снег затрудняют прохождение и снижают скорость. Поэтому важно сохранять высокий уровень подвижности в суставах, оптимальную амплитуду движений для поддержания необходимой скорости. Рациональная техника предусматривает определенный уровень развития подвижности, позволяя сохранять скорость даже в стадии наступления утомления. К центральной нервной системе лыжника-гонщика предъявляются высокие требования, так как благодаря импульсам, поступающим от периферических отделов зрительного, вестибулярного, проприоцептивного анализаторов, осуществляется корrigирующая двигательная координация,

Вместе с тем, необходимо отметить значительную роль пластиности. Она характеризуется слаженностью отдельных звеньев тела, экономичностью движений, отсутствием существенного раскачивания тела лыжника из стороны в сторону, что характерно для новичков. Опытный лыжник-гонщик с достаточным уровнем пластиности движений¹ сохраняет оптимальный угол наклона с хорошей динамической осанкой, владеет мимикой и жестами не только в любой точке дистанции, но и на финише, подчеркивая тем самым высоту человеческого духа и красоту своего вида спорта.

Значительное место в движениях лыжника-гонщика принадлежит точности. Его деятельность протекает как в прогнозируемых, так и в нестандартных условиях. За время прохождения дистанции могут меняться погодные условия, структура и покрытие лыжни. Возникает необходимость

резкой смены движений при изменении направления лыжника-гонщика. Это имеет место при усилении встречного ветра, при снегопаде, когда затрудняется зрительный контроль, при крутых спусках, поворотах, подъемах.

Определенные требования предъявляются к гибкости спортсмена. Маховые движения верхнего плечевого пояса и амплитуда лыжного шага требуют специфической структуры движений, нарушение которой приводит к искажению техники лыжного хода. Гибкость проявляется также при сохранении фиксированного положения тела при спусках различного характера. Таким образом, гибкость, как одно из двигательно-координационных качеств, присуща лыжнику-гонщику, однако, в меньшей мере, по сравнению с ловкостью, то есть, является как бы фоновым качеством.

Меткость, как одно из ведущих координационных качеств, является профилирующим у биатлонистов, метателей, а также в игровых видах спорта, связанных с забиванием мяча или шайбы. Для метателя характерна высокая координация движений, обеспечивающая правильное направление снаряда по заданной траектории. В данном виде спорта требуется точное, быстрое распределение усилий в пространстве и времени. Это достигается за счет высокой подвижности и уравновешенности нервных процессов пространственной ориентировки, хорошо развитого мышечного чувства.

Метатели отличаются значительной устойчивостью вестибулярного анализатора.

При быстрых вращательных движениях они должны сохранять точность движений, устойчивость положения тела и высокий уровень пространственной ориентации. При выполнении метания в цель (гранаты, мяча и т.д.) ведущее значение приобретают различные проявления меткости. Так, в подготовительных действиях большое значение имеют прицельные движения из разных исходных положений, а также выполнение каждой фазы: подготовка, финальное усилие и завершение броска или метания.

Метательные упражнения обусловлены условно-рефлекторными реакциями и связаны с участием проприоцептивной чувствительности вестибулярного и зрительного анализаторов. Поэтому, наряду с меткостью ловкость для метателей тоже является профилирующим качеством. В то же время, их действия отличаются высокими тошнотными характеристиками. Для них свойственна высокая степень точности баллистических движений, тонкие двигательные ощущения во времени, пространстве, а также точность мышечных усилий.

Движения метателя имеют достаточно высокую техническую

сложность и овладение ими связано с многократным выполнением одних и тех же двигательных действий. Поэтому, точное воспроизведение движений, дифференцирование и отмеривание их параметров являются важными компонентами спортивного мастерства. Большое значение для метателя имеет равновесие, причем, как статические, так и динамические его компоненты. Копьеметателю необходимо сохранить равновесие, удерживая снаряд во время разбега, а после метания удержаться в секторе, преодолевая инерционные силы. Пластичность проявляется в рациональном соотношении отдельных частей тела, сохранении устойчивой динамической позы в каждой фазе двигательного действия, рациональном распределении усилий, сохранении динамической осанки.

Главной особенностью движений копьеметателя является постепенное нарастание усилий, достигая своего максимума в момент выпуска снаряда. Поэтому, овладение правильным ритмом дает возможность спортсменам главное мышечное напряжение совместить с финальным усилием.

Таким образом, в технически сложных видах спорта имеют значение все координационные качества, при этом не всегда удается выделить с достаточной степенью определённости, какие из них занимают ведущее место. В некоторых видах: легкоатлетические прыжки, прыжки в воду и других, очевидна профилирующая роль ловкости, прыгучести, точности. В циклических локомоциях – ловкость, точность. Вместе с тем, безусловно, что на качественные характеристики двигательной деятельности, как в прыжках, так и в беге существенно влияют сохранение устойчивости тела, гибкость. Взаимно дополняя друг друга, координационные качества усиливают воздействие на качественные стороны двигательной деятельности.

Достигнутый уровень двигательно-координационных качеств после прекращения систематических тренировочных занятий имеет тенденцию к закономерному снижению. Однако, по сравнению с нетренированными людьми спортсмены в течение ряда лет сохраняют более высокий уровень их развития. Дольше других сохраняется ловкость, равновесие. Быстрее всего утрачивается меткость, гибкость, прыгучесть. Это объясняется постепенной утратой динамических стереотипов и их вегетативных компонентов.

Глава III

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТРЕНИРОВАННОСТИ

3.1. Некоторые теоретические предпосылки тренированности

Двигательно-координационные качества совершенствуются в процессе жизнедеятельности неравномерно, гетерохронно. Следует учитывать критические периоды жизни, являющиеся особо благоприятными для их развития. Если эти периоды пропущены, то гораздо труднее добиться максимально возможных показателей. Так, например, прирост ловкости, гибкости, пластичности наиболее успешно происходит уже с дошкольного возраста. Поэтому, для таких видов спорта, где эти качества являются ведущими, занятия начинают с 6-7 лет. Однако, биологический возраст не всегда соответствует календарному.

Дети, у которых акселерация выражена сильнее, обучаются быстрее, по сравнению с детьми того же календарного возраста. Последние, однако, через некоторое время могут не только догнать, но и перегнать в успешности обучения рано развившихся детей. Поэтому, при оценке двигательных способностей следует учитывать не только календарный, но и биологический возраст.

При отборе для занятий избранным видом спорта важно учитывать уровень развития двигательно-координационных качеств. Используемые тесты должны отражать их конкретные показатели, а не способность детей выполнить предлагаемые упражнения (Годик М.А., Бальсевич В.К, 1994). Например, уровень развития ловкости следует определять по быстроте реакций на изменяющуюся ситуацию, по точности ощущения положения тела или его отдельных звеньев, а также по степени и соразмерности движений относительно расстояния, величины и формы предмета или снаряда и т.д.

Уровень развития подвижности голеностопных и тазобедренных суставов измеряется точностью основных позиций ног, принятых в хореографии, фигурном катании, художественной гимнастике. Пластичность более объективно определяется при выполнении конкретной позы (например, фиксированное равновесие с заданным положением головы и рук).

В процессе систематических занятий каким-либо видом спорта возникает особое состояние, которое называется тренированностью. Ее

развитие определяется сложным сочетанием социальных, педагогических, психологических и биологических, в том числе, генетических факторов.

Общеизвестно значение генетически обусловленных морфологических факторов - особенностей строения тела, его роста, веса для таких видов спорта, как гимнастика, волейбол, баскетбол, плавание и др. В той или иной мере это имеет значение для всех видов спорта. Так, высокий рост баскетболиста создает определенные преимущества при перехватах и бросках мяча, а у прыгунов в высоту позволяет добиться лучших результатов.

Совершенно очевидно, что низкорослый волейболист заранее уступает высокому спортсмену при постановке или пробивании блока. В то же время гимнасты, обычно, имеют средний рост. Это создает более благоприятные возможности для выполнения упражнений на снарядах, имеющих стандартные размеры. Если морфологические особенности человека не соответствуют условиям деятельности в данном виде спорта, то это весьма сильно затрудняет достижение высоких результатов.

Большая роль принадлежит и генетически обусловленным биохимическим особенностям организма – содержанию энергетических веществ, гормонов, ферментов. Так, спортсмен, в составе крови которого больше эритроцитов и гемоглобина, обладает лучшими потенциальными возможностями для развития выносливости.

Наследуется не только ряд морфологических и химических особенностей, но также способность организма под влиянием физической нагрузки изменять и совершенствовать различные физиологические показатели. Академик Л. А. Орбели указывал, что сложные двигательные рефлексы не передаются по наследству, наследуется лишь способность к их образованию. Так, если родители занимались циклическим видом спорта и имели высокие показатели максимального потребления кислорода (МПК), то их дети чаще всего выбирают один из циклических видов спорта, достигая достаточно высоких спортивных результатов.

Также неодинаков у разных людей уровень развития координации. Он определяется, в первую очередь, особенностями центральной нервной системы, уровнем межмышечной и внутримышечной координации, способностью к экстраполяции. Поэтому, некоторых занимающихся можно сравнительно быстро обучить сложно-координированным движениям (прыжок в высоту, метание мяча); другие усваивают гораздо медленнее даже простые упражнения (лазание по канату, кувырок вперед).

3.2. Тесты для определения подготовленности школьников

Определение физической работоспособности детей представляет собой важную составную часть процесса их физического совершенствования. Кто занимается спортом и стремится повысить свою работоспособность, хочет также точно знать свои успехи на этом пути. Не во всех видах спорта (гимнастика, фигурное катание на коньках и др.) достижения поддаются точному измерению в метрах и секундах.

Слово «тест» латинского происхождения обозначает пробу, определение ценности, качественное или количественное испытание. Преподаватели физической культуры должны иметь в виду, что реально оценить состояние тренированности и его относительные изменения на отдельных этапах тренировки они могут, применяя простые пробы.

Тесты могут помочь при решении следующих задач:

1. Выявление общей тренированности.
2. Выявление специальной тренированности.
3. Выявление динамики развития спортивных результатов в процессе тренировки.
4. Определение состояния здоровья.

Первое условие, которое нужно соблюсти, это хорошо обдуманный выбор тестов. Ознакомление участников с тестами и создание предпосылок для самоконтроля. Использоваться преподавателем физической культуры не только при выставлении официальных отметок, но применяться учащимися и спортсменами повседневно в целях самоконтроля.

Тесты для оценки общей тренированности

Индекс Рюффье

Выполнение. Измерение частоты пульса в положении сидя после 5-минутного покоя (P_1). Затем нагрузка – 30 глубоких приседаний в течение 30 сек. Непосредственно за этим – измерение пульса в положении стоя (P_2), которое повторяется через 1 мин. сидения (P_3).

Оценка производится по формуле:

$$I = \frac{P_1 + P_2 + P_3 - 200}{10}$$

И оценивается по классификации, предложенной Рюффье:

< 0 = отлично;

0 – 5 = хорошо;

6 – 10 = посредственно;

> 15 = неудовлетворительно.

Функциональная проба по Квергу.

Избранный Квергом порядок испытания складывается из четырех различных форм нагрузок без обследования функции кровообращения после каждой из них. Комплексная нагрузка спортсмена длится 5 мин. Кверг рекомендует проводить эту пробу после каждого периода тренировки и сравнивать ее динамику. Такие обследования в продольном разрезе придают очень большую ценность суждениям о функциональном состоянии кровообращения и тренированности.

Выполнение. Измеряется пульс в покое в положении сидя. Упражнения нагрузки следуют одно за другим: 30 приседаний за 30 сек., максимальный бег на месте – 30 сек., 3-минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту и поскоки со скакалкой – 1 мин. Сразу же в положении сидя измеряется пульс в течение 30 сек. (P_1), повторно – через 2 (P_2) и 4 (P_3) мин. после окончания упражнений.

Оценка. Из длительности упражнения и трех измерений пульса (30-секундные значения) вычисляется индекс, и значение индекса оценивается по классификации.

Длительность работы в сек. 100

Индекс:

$$\frac{2(P_1 + P_2 + P_3)}{2 \times 100}$$

< 105 = очень хорошо;

99 – 104 = хорошо;

93 – 98 = удовлетворительно;

> 92 = слабо.

Тесты для оценки сердечно-сосудистой и дыхательной системы детей

Попытка задержки дыхания

В попытках задержки дыхания определяют время, в течение которого после глубочайшего вдоха можно задержать выдох.

Принцип. Задержка выдоха двуокиси углерода приводит к тому, что она попадает в кровь. Эта перегрузка вызывает сильное возбуждение

дыхательного центра и понуждает к выдоху. Наступивший кислородный долг погашается усиленным вдохом.

Оценка. Длительность перерыва в дыхании весьма различна и в сильной степени зависит от воли спортсмена. В норме она составляет от 30 до 50 сек. Тренированные лица в состоянии продлить задержку дыхания до 2 с лишним минут. Часто это расценивают как способность переносить высокий кислородный долг. Однако эта попытка в сильной мере обусловлена индивидуальными возможностями, и ее данные следует поэтому воспринимать критически. Попытка задержки дыхания часто сопровождается подсчетом частоты дыхания. У тренированных после попытки не должно наступать учащения дыхания. Возникший кислородный долг погашается углубленным дыханием.

Индекс Скибински. С помощью этого индекса пытаются комбинированно оценивать функцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем:

Жизненная емкость легких(ЖЕЛ)(мл) x Задержка дыхания (сек.)

$$I = \frac{\text{Жизненная емкость легких(ЖЕЛ)(мл) x Задержка дыхания (сек.)}}{\text{Частота пульса (уд/мин)}}$$

Классификация:

< 5 = очень плохо;

5 - 10 = неудовлетворительно;

10 – 30 = удовлетворительно;

30 – 60 = хорошо;

> 60 = очень хорошо

3.3. Особенности реакции организма на физическую нагрузку в различные возрастные периоды детей

Влияние физических нагрузок на организм. Мышечная работа связана со значительными энергетическими затратами, а следовательно, требует увеличения притока кислорода. Это достигается, прежде всего усилением деятельности органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. Интенсификация обменных процессов при мышечной работе приводит к необходимости усиленного выделения продуктов обмена, что достигается повышением активности потовых желез, играющих также важную роль в поддержании постоянной температуры тела. Все это свидетельствует о том, что физические нагрузки, требующие усиления мышечной работы, оказывают активизирующее влияние на деятельность физиологических систем. Вместе с тем эффективность физических нагрузок и их стимулирующее влияние на организм могут быть достигнуты только при учете возрастных возможностей организма ребенка, и прежде всего возрастных особенностей опорно-двигательного аппарата. В дошкольном возрасте, когда двигательные качества, в особенности выносливость, еще низки, дети не могут долго выполнять динамическую и статическую работу. Способность к выполнению физических нагрузок возрастает к младшему школьному возрасту. Особенно выражено нарастание всех показателей мышечной работоспособности с 11—12 лет. Начиная с 12 лет растет у школьников работоспособность при статических напряжениях.

Возрастные особенности мышечной работоспособности, которые проявляются при динамической работе и статических напряжениях, неотделимо связаны с особенностями высшей нервной деятельности и сказываются на процессе тренировки и производительности в единицу времени. Так, тренировка по одному и тому же виду работы требует у 14-летних подростков в 2 раза больше времени, чем у взрослых. Время на отдых 15—18-летним школьникам требуется во много раз большее, чем затрачено на работу. Если 20-летнему для отдыха нужно время в 2 раза большее, чем затрачено на работу, то 17-летнему, даже тренированному к физической работе, его требуется в 4 раза больше.

Проявляются определенные различия в мышечной работоспособности учащихся и в связи с их полом. Степень утомляемости при выполнении дозированной динамической мышечной работы у девочек и мальчиков в пределах одной возрастной группы одинакова. Сила же, выносливость и

другие показатели мышечной работоспособности у девочек в среднем ниже, чем у мальчиков.

Работы средней тяжести и тяжелые выполняются девочками и девушками в меньшем объеме и вызывают более глубокие сдвиги в организме, чем у мальчиков и юношей. Адаптация к одной и той же работе у девочек происходит труднее, а работоспособность снижается быстрее, чем у мальчиков.

Оптимальным для тренирующих влияний физических нагрузок является возраст от 9—10 до 13—14 лет, когда наиболее интенсивно формируются основные звенья двигательной системы и двигательные качества. Большини потенциальными возможностями для совершенствования двигательной систем обладает подростковый возраст. Это подтверждают яркие примеры достижений подростков в таких видах спорта, как художественная и спортивная гимнастика, фигурное катание, а также в балете, танцах, где мы наблюдаем удивительно высокие проявления координации движений. Вместе с тем следует учитывать, что этот возраст характеризуется значительными перестройками в функционировании организма, связанными с половым созреванием. Поэтому для подростков мальчиков и девочек, не занимающихся систематически спортом, надо дозировать нагрузки, связанные с проявлением максимальной силы и выносливости. При учете функциональных возможностей детского организма физические нагрузки оказывают чрезвычайно благоприятные влияния на физическое и умственное развитие ребенка.

Физические упражнения являются эффективным средством совершенствования двигательного аппарата человека. Физиологический смысл упражнения сводится к образованию динамического стереотипа. В начальный период выполнения упражнения имеет место широко распространенное возбуждение в коре больших полушарий головного мозга. В деятельное состояние вовлекается большое число, мышц, движения ученика неловки, суетливы, хаотичны. При этом сокращаются многочисленные мышечные группы, часто не имеющие никакого отношения к данному двигательному акту. Вследствие этого развивается торможение, снижается мышечная работоспособность.

По мере упражнений широко распространенное корковое возбуждение концентрируется в ограниченной группе мышц, непосредственно связанных с данным упражнением или двигательным актом, образуется очаг стационарного возбуждения, отчего движения становятся более четкими, свободными, координированными и более экономичными в смысле затрат времени и энергии.

На заключительной стадии образуется устойчивый стереотип, по мере повторения упражнения движения становятся автоматизированными, хорошо координированными, и они выполняются только за счет сопряжения тех групп мышц, которые необходимы для данного двигательного акта.

Дыхание у тренированных людей в покое более редкое и доходит до 8-10 в 1 мин по сравнению с 16-20 у нетренированных. Уменьшение частоты дыхания сопровождается углублением дыхания, поэтому вентиляция легких не уменьшается.

При мышечной работе легочная вентиляция может доходить до 120 л в минуту. У тренированных людей увеличение вентиляции совершается за счет углубления дыхания, тогда как у нетренированных — за счет учащения дыхания, которое остается поверхностным. Углубленное дыхание тренированных людей способствует лучшему насыщению крови кислородом.

У тренированных людей происходит уменьшение числа сердечных сокращений, но увеличивается систолический.

Тренированность, которая может быть достигнута средствами физического воспитания ребенка, приводит не только к физическому совершенствованию детей и укреплению их здоровья, она отражается на развитии высших нервных функций и психических процессов, способствует гармоническому развитию личности.

3.4. Нормирование тренировочной нагрузки для детей

В большинстве видах спорта тренировка в первую очередь предполагает выполнение определенных мышечных нагрузок. Огромную роль при этом имеет способность детей переносить тренировочные нагрузки. Нагрузки, применяющиеся в спортивной тренировке, по своему характеру могут быть подразделены: а) тренировочные, б) соревновательные, в) специфические г) неспецифические.

По величине мышечные нагрузки можно подразделить на:

- а) малые, б) средние, в) большие.

Мышечные нагрузки по направленности делятся на:

- а) способствующие развитию отдельных двигательных качеств (скоростных, силовых, координационных, выносливости, гибкости) или их компонентов (например, алактатных или лактатных анаэробных возможностей, аэробных возможностей),

б) совершенствующие координационную структуру движений, компоненты психической подготовленности или тактического мастерства и т.п.

Принято различать «внешнюю» и «внутреннюю» стороны тренировочных и соревновательных нагрузок. «Внешняя» сторона нагрузки может быть представлена показателям суммарного объема работы. В их числе: общий объем работы в часах, объем циклической работы (бега, плавания, гребли и т.д.) в километрах, число тренировочных занятий, соревновательных стартов, игр, схваток и т.д. Для оценки «внешней» стороны нагрузки широко используют показатели ее интенсивности. К таким показателям относятся: темп движений, скорость их выполнения, плотность выполнения упражнений в занятии. При оценке соревновательных нагрузок необходимо учитывать число соревнований и стартов в них.

«Внутренняя» сторона тренировочной нагрузки может быть оценена путем применения специальных медицинских и биологических приборов и аппаратуры.

В тренировочном процессе с детьми большое значение имеет работа по предупреждению и профилактике возникновения негативных последствий мышечных нагрузок. Одна из основных причин возникновения патологических состояний и заболеваний - неправильная организация и методика тренировки, приводящая к чрезмерной нагрузке, превышающей функциональные возможности данного спортсмена в этот период.

Перенапряжением называют резкое ухудшение состояния здоровья и функционального состояния вызванное неадекватным увеличением физической нагрузки.

Физическое перенапряжение может быть острым и хроническим. Острое перенапряжение – результат однократного воздействия чрезмерной нагрузки. При хроническом перенапряжении в организме спортсмена происходят изменения, приводящие к заболеваниям различных органов и систем.

Ставя диагноз «физическое перенапряжение», необходимо уточнить его воздействие на органы и системы спортсмена.

Перетренированность – заболевание, возникающее в связи с перенапряжением центральной нервной системы у тренированного спортсмена, нарушается слаженная деятельность нервной системы (срыв высшей нервной системы, деятельности), называемая неврозом.

Причинами перетренированности могут быть: а) продолжительное использование интенсивных однообразных нагрузок при недостаточных интервалах отдыха и восстановления между ними, б) повторное участие в

ряде соревнований с большой личной ответственностью, в) конфликтные ситуации при сочетании напряженной тренировки с экзаменационной сессией, сменой работой, сложными семейными и производственными взаимоотношениями.

Провоцирующими моментами возникновения перетренированности могут быть: хронические очаги инфекции, систематические нарушения режима питания, злоупотреблением курением и алкогольными напитками, частая сгонка большого веса, физическое перенапряжение.

Различают три фазы возникновения перетренированности. Для первой фазы (стадии) характерны: прекращение роста спортивных результатов или его снижение, преобладание процессов возбуждения над процессами торможения в центральной нервной системе. Спортсмен становится раздражительным, обидчивым, жалуется на плохой сон, ухудшение самочувствия, отмечается снижение веса тела. После тренировочных нагрузок иногда возникают сердцебиение, возможны нарушения ритма, усиление отышки после спортивных нагрузок.

Для предупреждения дальнейшего развития перетренированности в первую очередь необходимо изменить режим и методику тренировки. В недельный цикл тренировок желательно ввести дни активного отдыха (занятия другими видами спорта). Следует строго соблюдать режим, улучшить питание, провести комплексную витаминизацию. Применение этих мер в течение 20-30 дней приведет к восстановлению прежней работоспособности. После дополнительного осмотра и разрешения врача спортсмен приступает к обычному режиму тренировок.

При несоблюдении этих требований может наступить вторая фаза (стадия) перетренированности. Наблюдается более выраженное снижение спортивных показателей, ухудшение приспособляемости к нагрузкам. После тренировок появляются необычная слабость и усталость. Спортсмен начинает избегать физических напряжений. Усиливается раздражительность и т.д. Появляются боли в области сердца (чувство «сжатия», перебои), а также тяжесть в правом подреберье. Увеличивается ЧСС в покое и при выполнении привычных нагрузок. Реакция на функциональную пробу, как правило, бывает атипической.

В этой фазе часто возникают различные заболевания и обостряются ранее перенесенные. В некоторых случаях (на прикатах) наблюдаются улучшения спортивного результата (обычно оно кратковременно). Это может дезориентировать тренера и спортсмена.

Для полного восстановления спортивного работоспособности, помимо мер, приведенных для первой фазы (стадии), спортсмену следует прекратить

специальные тренировки на две-три недели. Рекомендуются занятия типа активного отдыха. Лечение назначается врачом. Обычно восстановление работоспособности наступает спустя 1-2 месяца.

Если продолжаются нарушения тренировочного режима, увеличение нагрузок, выступления в соревнованиях без достаточного отдыха и необходимой подготовки, а в ряде случаев – в болезненном состоянии, возникает третья фаза(стадия) перетренированности. Для нее характерны отчетливые изменения функционального состояния. Отмечаются апатия, нежелание заниматься привычным видом спорта, вялость, слабость подавленность, неверие в свои возможности. Резко ухудшается спортивная работоспособность. Наблюдается бессонница ночью, сонливость днем; обильная потливость даже при небольших физических напряжениях. Значительно ухудшается сердечная деятельность. Реакция на физические напряжения может сопровождаться резким учащением пульса, снижением систолического и повышением диастолического артериального давления (астенический тип реакции).

Спортсмен, у которого отмечается эта фаза (стадия) перетренированности, нуждается в специально-лечебно-профилактическом режиме. Его направляют в стационар или в санаторий для лечения. Тренировки в полном объеме разрешаются через 1,5-2месяца. Обязателен систематический контроль врача и тренера.

При перенапряжении и перетренировке спортсмен обязательно должен пройти всестороннее врачебное обследование, так как нередко такое состояние – результат различных острых и хронических заболеваний. В спортивной практике для правильной оценки величины нагрузок в отдельных занятиях можно использовать как глубокое исследование состояния функциональных систем организма, несущих основную нагрузку, так и относительно простые, но достаточно информативные показатели.

3.5. Организация тренировочных занятий с детьми

Тренировочные занятия по физическому воспитанию с юными спортсменами строятся в соответствии с общепедагогическими принципами и закономерностями.

Содержание тренировочного занятия включает в себя:

- состав включенных в тренировочное занятие физических упражнений;
- действия тренера по организации тренировочного занятия;
- действия юных спортсменов во время тренировочного занятия;
- психофизиологические изменения, происходящие в организме юных спортсменов.

Структура тренировочного занятия четырех частная и состоит из: общей и специальной разминки, основной, заключительной и заминка.

Деление тренировочного занятия на четыре части определяется закономерными изменениями функционального состояния организма юных спортсменов во время работы.

В вводно-подготовительной части проводятся организационные мероприятия и непосредственная подготовка спортсменов к выполнению программы основной части занятия. Четко проведенное начало занятия дисциплинирует спортсменов, концентрирует их внимание на предстоящей деятельности. Проведение в этой части занятия разминки способствует оптимальной подготовке организма к предстоящей работе. Задачей подготовительной части является предварительная организация юных спортсменов.

Разминку принято делить на две части: общую и специальную. Значительное место в подготовительной части занимает функциональная подготовка детей к предстоящей основной деятельности. Подготовительная часть занимает, как правило, 30 – 40 мин. Первая часть разминки способствует активизации деятельности важнейших функциональных систем. Задача первой части разминки – повысить общую работоспособность спортсмена усилением деятельности главным образом вегетативных функций организма.

Во второй части разминки применяют специально-подготовительные упражнения. Задача второй части разминки – подготовить спортсмена к выполнению первого тренировочного упражнения основной части занятия. Общая продолжительность разминки – не менее 25 – 30 мин. Она направлена на создание оптимального состояния тех центральных и периферических звеньев двигательного аппарата спортсмена, которые определяют эффективность его деятельности в основной части занятия.

В основной части занятия решается его главная задача. Выполняемая работа может быть самой разнообразной. Продолжительность этой части занятия зависит от характера и методики применяемых упражнений, величины тренировочной нагрузки. Средняя ее продолжительность составляет примерно – 80 – 90 мин.

В заключительной части занятия постепенно снижают интенсивность работы, чтобы привести организм спортсмена в состояние, близкое к относительному покою, и создать условия, благоприятствующие интенсивному протеканию восстановительных процессов. Продолжительность заключительной части тренировочного занятия составляет в среднем 8 – 10 мин.

Занятия с детьми, организовываются в следующих формах: групповой, индивидуальной, фронтальной, а также самостоятельной.

Групповая форма занятий чаще всего используется при работе с начинающими спортсменами. При данной форме организации занятий имеются хорошие условия для создания соревновательного микроклимата в процессе занятий. При данной форме организации занятий значительно труднее осуществлять индивидуальный подход.

Индивидуальная форма занятий переменяется в большей мере при работе с высококвалифицированными спортсменами. Спортсмены получают индивидуальные задания и выполняют их самостоятельно. При этом сохраняются оптимальные условия для индивидуального дозирования нагрузки, воспитания у юного спортсмена самостоятельности, творческого подхода к тренировке. Данная форма организации занятий требует от занимающихся самостоятельности, исполнительности, творчества, дисциплинированности и т.д.

Фронтальная форма, когда группа спортсменов одновременно выполняет одни и те же упражнения. При данной форме организации занятий в значительной мере лучше достигается слаженность действий, увеличивается мышечная нагрузка и четкость выполнения упражнений. При этом значительно затрудняется индивидуальная дозировка мышечной нагрузки.

При работе с юными спортсменами широко используется так же и дополнительная форма тренировочного процесса, это самостоятельные занятия. К ним относятся:

- утренняя гимнастика;
- индивидуальные занятия по заданию тренера.

Типы учебно-тренировочных занятий

В зависимости от характера поставленных задач выделяют следующие типы занятий: учебные, тренировочные, учебно-тренировочные, восстановительные, модельные и контрольные.

Учебные занятия - предполагают освоение занимающимися нового материала.

Занятия этого типа особенно широко применяются в тренировке юных спортсменов, на ранних этапах многолетней подготовки, когда решается большое число задач, связанных с обучением.

Тренировочные занятия - направлены на осуществление различных видов подготовки. Особенно широко тренировочные занятия применяются при решении задач физической подготовки.

Учебно-тренировочные занятия - представляют собой промежуточный тип занятий между чисто учебными и тренировочными, так как в них совмещается освоение нового материала с его закреплением.

Восстановительные занятия характеризуются небольшим суммарным объемом работы, ее разнообразием и эмоциональностью, широким применением игрового метода. Основная задача этих занятий – стимулировать восстановительные процессы после перенесенных больших нагрузок в предыдущих занятиях, создать благоприятный фон для адаптационных реакций в организме спортсмена.

Модельные занятия - являются важной формой интегральной подготовки спортсменов к основным соревнованиям.

Занятия этого типа проводятся в период непосредственной подготовки к соревнованиям.

Контрольные занятия - предусматривают решение задач контроля за эффективность технической, Физической, тактической или других видов подготовки.

В процессе работы с детьми большое значение имеет правильное планирование различных микроциклов. Микроцикл состоит из нескольких тренировочных занятий. Микроциклы различаются в зависимости от характера решаемых с их помощью задач.

Типы тренировочных микроциклов:

Втягивающие микроциклы характеризуются невысокой суммарной нагрузкой и направлены на подведение организма спортсмена к напряженной тренировочной работе. Они применяются на 1-м этапе подготовительного периода.

Ударные микроциклы характеризуются большим суммарным объемом работы, высокими нагрузками. Ударные микроциклы составляют основное содержание подготовительного периода. Широко применяются они и в соревновательном периоде.

Подводящие микроциклы. Подведения спортсмена к соревнованиям.

Восстановительными микроциклами обычно завершается серия ударных микроциклов. Восстановительные микроциклы планируют и после напряженной соревновательной деятельности. Основная их роль сводится к обеспечению оптимальных условий для восстановительных и адаптационных процессов в организме спортсмена.

Соревновательные микроциклы строятся в соответствии с программой соревнований.

Виды и общая структура макроциклов

Выделяют различные макроциклы, продолжительность которых может колебаться от нескольких месяцев до 4 лет. Четырехлетние макроциклы вызваны необходимостью организации планомерной подготовки к олимпийским играм.

Построение годичной тренировки на основе одного макроцикла называется одно-циклическим, на основе двух макроциклов – двух циклическим, трех – трех циклическим. В каждом макроцикле выделяются три периода – подготовительный, соревновательный и переходный. При двух и трехциклическом построении тренировочного процесса часто используются варианты, получившие название «сдвоенного» и «строенного» циклов.

Основные формы организации занятий с детьми

В работе с детьми в основном используются следующие формы организации занятий:

1. Академическая. Занятия академической формы в большей мере используются в работе с начинающими заниматься физическими упражнениями и для слабо подготовленных спортсменов. Цель их – решение задач ОФП, обучение основам техники, формирование телосложения и исправление его дефектов. Академическое занятие состоит из 4 частей: вводной (10 мин), подготовительной (30 мин), основной (70 мин) и заключительной (10 мин). Общая продолжительность занятия – 120 мин.

2. Учебная. Такие занятия предназначены преимущественно для учебных целей, когда практических упражнений немного (20-30% от времени занятия), зато увеличено время на объяснения по технике и тактике, на демонстрацию учебных видеофильмов, на сравнительный анализ

выполненного упражнения и одновременной видеозаписи. Общая продолжительность занятия 2 ч и более.

3. Учебно-тренировочная. Такие занятия сочетают в себе большую долю обучения (до 50%) с выполнением тренировочных упражнений. Общая продолжительность занятия 2 ч и более.

4. Тренировочная. Эти занятия, как правило, состоят из 3 частей: разминки (20-30 мин), основной (80-90 мин) и заключительной (10 мин).

5. Модельная. Проводимых в условиях, моделирующих соревнование и его обстановку.

6. Соревнования. Соревнование тоже одна из форм занятий, но занятий самого высокого уровня.

Требования к проведению учебно-тренировочных занятий с детьми:

1. Каждое учебно-тренировочное занятие должно решать комплекс заранее планируемых оздоровительных, образовательных и воспитательных задач.
2. Состав учебного материала должен соответствовать заранее определенной программе.
3. На каждом учебно-тренировочном занятии должно обеспечиваться оперативное управление деятельностью детей, включающее ее организацию, стимулирование и регулирование.

Организационное обеспечение учебно-тренировочного занятия. К организационным мероприятиям относятся: создание санитарно-гигиенических условий; материально-техническое обеспечение урока; размещение и перемещение детей во время занятий; организационно-методические формы учебно-тренировочной деятельности детей.

Создание санитарно-гигиенических условий предусматривает весь комплекс мероприятий, обеспечивающих оздоровительный эффект от занятий физическими упражнениями и предупреждающих травматизм. Целесообразно также заранее назначить ответственных детей.

Создание материально-технических условий предполагает обеспечение учебно-тренировочного процесса таким количеством оборудования, инвентаря и мест выполнения, которое гарантировало бы полноценное решение всего комплекса задач при оптимальной плотности занятий.

Размещения детей должны обеспечивать условия для оперативного управления их действиями, для полноценного восприятия ими информации, качественного выполнения заданий, взаимоанализа и оценки действий товарищей, взаимопомощи и страховки и т.п.

Организационно-методические формы учебно-тренировочной деятельности выбираются в соответствии с задачами занятий.

Соотношение закономерностей и принципов спортивной тренировки

Ведущей закономерностью спортивной тренировки является направленность к максимуму достижений. Это дает основание сформулировать принцип углубленной спортивной специализации.

Принцип единства общей и специальной подготовки спортсмена.

Принцип непрерывности тренировочного процесса.

Принцип единства постепенности и тенденции к предельным нагрузкам.

Принцип волнообразности динамики нагрузок.

Принцип цикличности тренировочного процесса.

Требования к проведению учебно-тренировочных занятий

1. Каждое учебно-тренировочное занятие должно служить решению конкретных, заранее намеченных задач и представлять собой завершенное целое, логически и психологически связанное с предыдущими и последующими уроками.
2. Влияние каждого учебно-тренировочного занятия на занимающихся должно быть достаточно разносторонним.
3. Каждое учебно-тренировочное занятие, независимо от специфических задач физического воспитания, должно быть пронизан идеями нравственного, умственного, трудового и эстетического воспитания.
4. Содержание и характер деятельности занимающихся должны быть достаточно разнообразны.
5. Деятельность занимающихся на протяжении всего учебно-тренировочного занятия должна быть непрерывной.
6. В процессе проведения учебно-тренировочных занятий обязательно использование разнообразных методов обучения и воспитания.

3.6. Урок физической культуры.

Среди разнообразных форм занятий физическими упражнениями со школьниками основное место занимает урок. Он является главной формой так как решает весь комплекс задач физического воспитания школьников. Урок ведется по государственной программе, имеет четкую структуру, проводится регулярно в течение учебного года, в соответствии с расписанием, являясь обязательным в ряду учебных дисциплин. Урок физической культуры имеет трехчастную структуру, основанную на физиологических закономерностях работоспособности человека: введение в рабочее состояние, поддержание необходимого уровня активной деятельности, снижение нагрузки.

Первая вводная (подготовительная) часть решает задачи постепенной функциональной подготовки организма к физической нагрузке различной сложности и характера: укрепление осанки, активизация деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной систем, разогревание мышечного аппарата. Эти упражнения составляют содержание разминки, состоящей из общей и специальной частей.

Общая разминка создает оптимальную возбудимость центральной нервной системы, повышает обмен веществ и температуру тела, настраивает дыхательную систему на более высокий функциональный уровень.

Одним из основных требований к организации и проведению общей части разминки является постепенное включение в работу всех функциональных систем организма. Поэтому общая разминка начинается со спокойной ходьбы, с упражнений на дыхание, на осанку. Постепенно ходьба усложняется: широким шагом, «острым» (акцентируется постановка стопы с носка на всю ступню), с высоким подниманием бедра, различные танцевальные шаги спокойного характера. После этого включаются подскоки в чередовании с бегом.

Начало разминки с бега, прыжков может привести к рассогласованию деятельности физиологических систем, сбить ритм дыхания, сердечной деятельности. Кроме того, опорно-двигательный аппарат еще не подготовлен к беговой нагрузке.

За общей частью разминки следует специальная. Она решает задачу создания оптимальной возбудимости звеньев двигательного аппарата играющих основную роль в предстоящей деятельности. Поэтому специальная разминка включает упражнения близкие по характеру и структуре с двигательными действиями составляющими основное содержание урока.

Так, специальная часть разминки урока физической культуры в 5 классе (тема: «Опорный прыжок и лазание по канату»), должна состоять из серии подготовительных и подводящих упражнений, способствующих овладению техникой этих видов, например, таких как, наскок на мостик с быстрым отталкиванием, толчок руками из упора лежа на полу или на гимнастической скамейке, прыжки в глубину и др.

В процессе специальной разминки происходит врабатывание – постепенное увеличение работоспособности до уровня, необходимого для основной части урока. Продолжительность специальной разминки зависит от темы и типа урока, возраста и подготовленности школьников, место урока в расписании, условия температуры спорт зала или стадиона, времени года и других факторов. В среднем она длится 5-6 минут.

Вторая основная часть урока 30-35 минут. Ее главной задачей является обеспечение оптимального уровня работоспособности сохранение достигнутой функциональной готовности физиологических систем , развитие физических и координационных качеств, овладение техникой основных упражнений предусмотренных программой.

Для решения этой задачи необходимо обеспечить последовательность учебного материала: постепенное усложнение упражнений, выполняемых в разминке, обеспечивающих функциональное приспособление организма к нагрузкам. Последняя должна быть правильно дозирована и иметь волнообразный характер с постепенным ее увеличением, поддержанием на определенном уровне с более или менее выраженными колебаниями, при изменении характера и сложности двигательных заданий. Затем следует ее постепенное снижение (физиологическая кривая урока).

Так, если в специальной части разминки давались подготовительные и подводящие упражнения для опорного прыжка и лазания по канату, то в основной - они усложняются, даются в сочетании с другими элементами основных упражнений. Например, после наскока на мостик выполняется упор присев на гимнастического коня, затем - сосок прогнувшись (логичное продолжение и усложнение прыжков в глубину). Лазание по канату в два приема, выполняемого подтягиванием на руках, также является продолжением двигательного задания в разминке.

Третья, заключительная часть урока, имеет целью снизить активную двигательную нагрузку с постепенным приведением состояния организма, близкому к исходному. Для этого необходимо с помощью малоподвижных игр, упражнений на расслабление, дыхание, осанку, внимание, снизить возбуждение сердечно-сосудистой, дыхательной, нервно-мышечной систем, а также устраниТЬ возникающее утомление.

Содержание заключительной части урока включает упражнения для повышения интенсивности восстановительных процессов и подготовке к другой деятельности. Поэтому важно правильно подобрать подвижные игры. Они должны быть ситуационными, средней и ниже средней эмоциональности. Недопустимы эстафеты с ускорениями, с прыжками соревновательного характера.

Упражнения подбираются с учетом нагрузки на неработающие мышцы, незадействованные в основной части урока. Длительность заключительной части зависит от величины нагрузки на уроке, физического состояния занимающихся, предстоящей деятельности и составляет, как правило, 5-6 минут.

О степени влияния двигательной деятельности на организм можно судить по регистрации одного, или лучше, нескольких физиологических показателей (пульса, кровяного давления). Пульсовая кривая должна плавно нарастать в вводной (подготовительной) части, достигать максимальных значений в основной и постепенно снижаться в заключительной.

Другой формой организации занятий являются спортивная тренировка.

В отличие от школьного урока, направленного на всестороннее физическое развитие, тренировка имеет другую цель: достижение мастерства в избранном виде спорта на базе всесторонней физической подготовки. Различия в направленности урока и тренировки обусловливают и ряд других особенностей учебно-тренировочного занятия: более однородный состав занимающихся по состоянию здоровья (только основная медицинская группа), подготовленности, полу; продолжительность от 1 до 3 и более часов, в зависимости от вида спорта, особенностей этапа тренировки, уровня спортивного мастерства. Кроме того, урок проводится два раза в неделю, а спортивная тренировка от 3 до 7 раз.

3.7. Спортивная тренировка.

Спортивная тренировка – это специализированный педагогический процесс, направленный на достижение высоких результатов в избранном виде спорта. Она может рассматриваться как педагогическом, так и в физиологическом аспектах. Физический - касается, преимущественно, систем развития физических качеств путем использования их резервов и формирования двигательных навыков.

С педагогической точки зрения тренировка строится на ряде общих и специальных принципах.

К общим относятся:

1. Сознательность и активность;
2. Наглядность;
3. Систематичность;
4. Последовательность;
5. Доступность и индивидуализация;
6. Прочность;
7. Прогрессирование.

К специальным:

1. Направленность к высшим достижениям;
2. Единство общей и специальной подготовки спортсмена;
3. Непрерывность тренировочного процесса;
4. Постепенное и максимальное увеличение тренировочных нагрузок;
5. Волнообразное изменение нагрузки;
6. Цикличность тренировочного процесса.

Годичный цикл тренировки делиться на:

1. Подготовительный период, где работа направлена на повышение уровня физических и координационных качеств и дальнейшее совершенствование техники движений (объем и интенсивность тренировочных нагрузок постепенно повышается); он длится от 3 до 4 месяцев;
2. Соревновательный период занимает 4-5 месяцев и имеет цель сохранить и повысить достигнутый уровень тренированности;
3. Переходный период, где тренировочные нагрузки уменьшаются и уровень тренированности постепенно снижается; длится от 4 до 6 недель.

Тренировочный цикл, в зависимости от вида спорта, календаря соревнований, может иметь разную продолжительность: либо равную календарному году, либо меньшую, либо большую. Например, в легкой атлетике при подготовке к чемпионатам в закрытых помещениях и на открытом стадионе, тренировочный цикл может продолжаться 6 месяцев.

Состояние организма, при котором тренированность достигла наивысшего уровня принято называть спортивной формой. В этом состоянии спортивные результаты высоки и стабильны. Повышенная работоспособность организма обусловлена оптимальными взаимоотношениями в деятельности двигательных и вегетативных систем снижение уровня энергетических трат на единицу проведенной работы, ускорением врабатываемости и восстановительных процессов.

Время достижения спортивной формы находится в пределах 5-6 месяцев. Этим сроком определяется и продолжительность подготовительного периода в годичном и тренировочном цикле. Сохранение спортивной формы колеблется от 2-3 до 4-4,5 месяцев. Более длительное ее поддержание нецелесообразно, так как требует чрезвычайного напряжения всех функций организма и нередко приводит к перетренированности то есть, прежде всего, к срыву высшей нервной деятельности, нарушению механизмов регуляции и к снижению работоспособности.

Сравнительно небольшой период, в течение которого спортсмены показывают стабильные и высокие результаты, позволяет говорить о сложности поддержания состояния динамического равновесия функций организма на пределе их возможностей. Снижение спортивных достижений является внешним проявлением естественного и необходимого уменьшения физической нагрузки. Это обеспечивает сохранение гомеостазиса, кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления в сложных условиях спортивной деятельности.

Выступление на соревнованиях, напряженные тренировки осложняют поддержание динамического равновесия функций. Поэтому временная утрата спортивной формы есть биологически целесообразная защитная реакция, направленная на устранение перенапряжения функций центральной нервной системы, вегетативных органов и двигательного аппарата. Процесс утраты спортивной формы развивается постепенно, так же как и ее приобретение.

3.8. Физиологическое обоснование средств развития тренированности.

Для достижения высоких спортивных результатов применяются различные средства. Самые важные из них - это физические упражнения. Классифицировать физические упражнения целесообразно по степени их близости к движениям, специфическим для данного вида спорта. В связи с этим различаются общеразвивающие, специальные и соревновательные упражнения.

Общеразвивающие упражнения заимствованы из различных видов спорта, в которых нет элементов соревнования. Их главная цель повысить уровень физических и координационных качеств. Известно, что развитие одного, физического или координационного качества, зависит от уровня прироста комплекса других. Поэтому, общеразвивающие упражнения призваны обеспечить базу для ведущих, основных качеств избранного вида спорта. Кроме того, их использование создает необходимую эмоциональность занятий, что повышает работоспособность.

В последние годы усилилась тенденция резко увеличивать продолжительность специальной тренировки и сокращать объем общей подготовки, что позволяет многим спортсменам уже в юношеском возрасте относительно быстро приближаться к наивысшим достижениям (Ю.Д. Железняк, 1988). С другой стороны, недостаточный прирост результатов, отсутствие высших достижений, а также повышенный травматизм обусловлены слишком малым объемом общеразвивающих упражнений в тренировке. Суставно-связочный аппарат юных спортсменов относительно непрочен и уязвим для односторонних нагрузок. Дети и подростки, имеющие сравнительный небольшой объем общеразвивающих нагрузок более подвержены травмам и перегрузкам сердечно-сосудистой системы.

Освоение разнообразных двигательных навыков способствует сохранению физической работоспособности и совершенствованию координационных способностей, это становится возможным благодаря «переносу» элементов ранее приобретенных навыков на новые движения.

В целях активного отдыха, в рамках микроцикла можно проводить занятия, составленные целиком из общеразвивающих упражнений. Это способствует быстрому устранению симптомов утомления, которое легко наступает при монотонном проведении тренировок, особенно ежедневных.

Специальные упражнения - это те, которые содержат элементы соревновательных движений. При выполнении специальных упражнений отдельные мышцы или мышечные группы функционируют сходным,

образом, как и под воздействием соревновательных. С их помощью развиваются физические и координационные качества и прежде всего мышечную силу, силовую выносливость, быстроту, ловкость, подвижность, прыгучесть, гибкость, точность, ритмичность и другие.

Специальные упражнения включают подготовительные и подводящие. Подготовительные имеют общее сходство с соревновательным и в большей степени направлены на повышение уровня профилирующих качеств. Например, при обучении стойке на руках, подготовительными являются стойка на голове, так как у этих упражнений сходная структура основного двигательного акта

Подводящие упражнения направлены на более детальное овладение техникой соревновательного упражнения.

Подводящими для обучения стойке на руках являются: выполнение стойки с помощью партнера, у гимнастической стенки, с касанием ногами рейки и другие. Специальные упражнения играют доминирующую роль подготовительном периоде, однако, своего полного эффекта достигают только в тесной взаимосвязи с соревновательными.

3.9. Показатели тренированности в покое.

У тренированных спортсменов повышается способность мышц к максимальному произвольному напряжению и расслаблению. За счет этого повышаются показатели координационных способностей, в первую очередь, ловкости, подвижности, прыгучести, точности, ритмичности. Поэтому, движения спортсменов более экономичны, целесообразны, размерены.

Центральная нервная система характеризуется высокой слаженностью регуляторных влияний на соматические и вегетативные функции. Нервные центры у тренированных имеют более высокую лабильность, что увеличивает скорость переработки поступающей информации и повышает экстраполяционные способности. В результате воздействия физической нагрузки усиливаются процессы внутреннего торможения, в частности облегчается формирование сложных двигательных дифференцировок. Благодаря этому, квалифицированный спортсмен более тонко различает первые признаки утомления и улавливает момент перехода на другой характер физической нагрузки.

Под влиянием тренировок развиваются дыхательные мышцы, в связи с чем увеличивается жизненная емкость легких и максимальная вентиляция легких (ЖЕЛ) и максимальная вентиляция легких (МВЛ). У высококвалифицированных спортсменов ЖЕЛ может достигать 6000-8000

мл. Увеличение дыхательных объемов и ЖЕЛ происходит за счет повышенного количества раскрытых альвеол, при более активном синтезе сурфактанта, а также более высокой подвижности трудной клетки и увеличения мощности дыхательных мышц, в первую очередь, диафрагмы.

Диффузионные возможности легких при этом возрастают за счет расширения альвеолярной и капиллярной поверхности легких. Так как ЖЕЛ зависит от веса тела, то для оценки дыхательных функций более информативен так называемый жизненный показатель, то есть отношение ЖЕЛ (в мл) к весу тела (в кг)

Частота дыхания тренированных в состоянии покоя меньше, чем у не тренированных и не превышает, в среднем, 10-12 дыхательных циклов в минуту. Глубина дыхания при этом увеличивается до 700-800 мл, это создает лучшие условия для обмена газов между альвеолярным воздухом и кровью. Минутный объем дыхания (МОД) у тренированных и нетренированных почти одинаков, 6-8 л/мин. С ростом тренированности потребление кислорода в покое изменяется незначительно и находится в пределах 200-250 мл/мин. При этом увеличивается вентиляционный эквивалент кислорода - объема дыхания, затрачиваемого на 1 литр потребленного кислорода.

Напряженная мышечная деятельность может вызывать биохимические, морфологические и функциональные изменения сердца и сосудов. Систематическая мышечная деятельность, особенно в длительной циклической работе, ведет к гипертрофии сердечной мышцы, к увеличению полостей сердца. У спортсменов объем сердца на 30-40% больше, чем у не занимающихся спортом и может достигнуть 500 г. В миокарде возрастает концентрация миоглобина, увеличиваются полости сердца. В таком сердце значительно повышается плотность капилляров на единицу площади. Обменные процессы и коронарный кровоток усиливаются.

Одним из признаков тренированности является замедленный ритм сокращения сердца, в отдельных случаях, брадикардия может составлять 35-40 уд/мин. Она обусловлена усилением воздействий блуждающего нерва на сердце и некоторыми биохимическими изменениями в синоартериальном узле.

Систолический и минутный объем крови (МОК) у тренированных несколько уменьшен. Редкая ЧСС, сочетающаяся с умеренным снижением систолического объема, указывает на экономизацию деятельности сердца в состоянии покоя.

Показатели артериального давления находятся в пределах возрастных норм, имеется некоторая тенденция к его повышению. Под воздействием

активной физической нагрузки возрастает жесткость магистральных артерий, за счет усиления эластического каркаса и повышения тонуса гладких мышечных волокон.

В результате систематических тренировок увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, но они не выходят за рамки физиологической нормы. Возрастает также емкость буферных систем. Щелочной резерв увеличен, что препятствует сдвигу крови в кислую сторону. В видах спорта, с преимущественной направленностью на развитие выносливости, например, у легкоатлетов общая кислородная емкость крови заметно выше, при равных относительных показателях эритроцитов и гемоглобина.

Таким образом, главной особенностью тренированного организма является экономичность физиологических функций в состоянии покоя и его готовность к напряженной мышечной деятельности.

3.10. Показатели тренированности при стандартной работе.

Организация тренировочного процесса невозможна без знания исходных физиологических показателей, то есть уровня тренированности. Полученные результаты позволяют тренеру грамотно планировать учебно-тренировочный процесс, с учетом индивидуальных особенностей каждого занимающегося. С этой целью используются функциональные пробы и тесты.

Для повышения объективности показателей тренированности необходимо, чтобы тесты отвечали определенным требованиям. Стандартная нагрузка должна иметь строго определенную мощность и быть доступной для людей различной подготовленности, роста и пола. При этом функциональные пробы подбираются в соответствии с требованиями безопасности. Кроме того, необходимо обеспечить воспроизводимость теста, независимо от условий его выполнения (в зале, на открытом стадионе).

Тест также должен отражать суть измеряемого качества, соответствовать точности и объективности оценки. Наиболее распространенными являются функциональные пробы врачебного контроля, с применением дозированных по интенсивности и длительности нагрузок в форме бега, прыжков, приседаний. Иногда предлагаются двукратные и трехкратные нагрузки, а также комбинированные пробы.

Для определения, общей, работоспособности спортсмена хорошо известен степ-тест, где нагрузка состоит в подъемах на ступеньку и спуска с нее. Если высота ступеньки известны, а шаги производятся в заданном темпе (по метроному), то мощность нагрузки N (в $\text{кгм}/\text{мин}$) можно определить по

формуле $N = P \times h \times n \times 1,5$ где P - вес тела в кг, h - высота ступеньки в метрах, n - число подъемов за 1 мин, 1,5 - коэффициент учета работы, производимой при спуске со ступеньки (работа, выполненная при спуске, равна половине работы, выполняемой при подъеме).

Мощность тестируемых нагрузок еще более точно определяется при работе на велоэргометре. Данный тест является общедоступным. Исходные данные известны и результат измерения можно получить в течение одного занятия.

Показателем физической работоспособности является мощность, при которой сердечный ритм устанавливается на уровне 170 ударов в минуту, так называемая проба PWC_{170} (по трем буквам английского обозначения физической работоспособности). Подбор нагрузок производится индивидуально, с учетом пола и физической подготовленности человека (таблица 8).

Таблица 8

Мощность нагрузок (кГм/мин), рекомендуемых для определения физической работоспособности (по В.Л. Карману)

Обследуемые	Мужчины		Женщины	
	1-я нагрузка	2-я нагрузка	1-я нагрузка	2-нагрузка
Спортсмены	600	1500	300	600
Не занимающиеся спортом	300	600	150	300

В конце каждой нагрузки подсчитывается частота сердечных сокращений (за 15 секунд). Величина PWC_{170} рассчитывается по формуле:

$$PWC_{170} = N + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - ЧСС_{при N_1}}{ЧСС_{при N_2} - ЧСС_{при N_1}}$$

где N_1 - мощность первой нагрузки, N_2 - мощность второй нагрузки, ЧСС - частота сердечных сокращений. Величина PWC_{170} , отражая, в основном, энергетические возможности организма по обеспечению длительной циклической работы изменяется в разные периоды тренировки. Например, у квалифицированных велосипедистов величина PWC_{170}

составляет, в среднем (по В.В. Васильевой с соавт.), в переходном периоде тренировки 1412 (\pm 82) кГм/мин в подготовительном - 1823 (\pm 64), в соревновательном - 2063 (\pm 74). Более показательны величины PWC₁₇₀, рассчитанная на 1 кг веса тела (таблица 9).

Таблица 9

**Физическая работоспособность (по PWC₁₇₀) в отдельных видах спорта у спортсменов и у не занимающихся спортом
(по И.М. Серопегину с соавт., 1979)**

Испытуемые	Физическая работоспособность	
	КГм\мин	кГм\мин на 1 кг вес тела
Лыжники	1760	25,7
Конькобежцы	1710	24,0
Легкоатлеты (бегуны на средние дистанции)	1694	24,4
Велосипедисты	1670	22,6
Баскетболисты	1625	18,7
Футболисты	1523	21,7
Не занимающиеся спортом	1027	15,5

При стандартной работе реакции всех физиологических функций у тренированных лиц, по сравнению с нетренированными, характеризуются следующими особенностями.

1. Более быстрая активизация и развертывание всех функций в начале периода врабатывания.

2. В процессе работы изменения функций менее выражены. Ввиду чрезмерного функционирования различных физиологических систем, у не тренированных неэкономное расходование сил и энергии. Даже стандартная работа для неподготовленного человека может оказаться трудной, будет выполняться с напряжением. У спортсменов более совершенная координация двигательных и вегетативных функций.

3. Процесс восстановления после стандартной работы у тренированных происходит быстрее, чем у нетренированных. На отдых им требуется меньше времени.

Тестирование является основой организации и проведения учебно-тренировочного процесса. Без занятия исходных показателей

функциональных систем организма (дыхания, кровообращения, опорно-двигательного аппарата), с учетом возрастных и половых особенностей детей и подростков, невозможно правильно подобрать средства и методы обучения и воспитания. По мере проведения занятий, под воздействием возрастающей физической нагрузки происходят закономерные изменения характера этих показателей. Без регулярного тестирования трудно управлять тренировочным процессом. Поэтому, необходимо не только периодическое проведение тестирования не меньше двух-трех раз в год, но и сравнительный анализ полученных данных с оценкой динамики основных показателей.

Каждый тренер должен иметь все данные тестирования от начала занятий до момента окончания общеобразовательной или детской спортивной школы. Тестирование помогает правильно сориентировать занимающегося на выбор того или иного вида спорта. Дети и подростки не всегда могут объективно и правильно выбрать вид спортивной деятельности, ориентируясь чаще всего на его внешнюю зрелищность. Так, большинство мальчиков привлекают бокс, борьба, футбол, хоккей, в то время как по важнейшим физиологическим показателям некоторые предрасположены к работе на выносливость, и из них могут получиться высококлассные бегуны или лыжники на длинные и марафонские дистанции.

Занимающихся необходимо знакомить с результатами тестирования. Положительная динамика является одним из важных элементов стимулирования занятий избранным видом спорта.

3.11. Показатели тренированности при предельной работе.

Дистанция в легкоатлетическом беге всегда является стандартной, например, 100, 200, 300, 400, 1500 м и т.д. Увеличение скорости прохождения дистанции является главным показателем роста тренированности. Естественно, каждый спортсмен стремится к росту спортивного результата. Однако, только за счет увеличения мощности невозможно обеспечить его достижение.

Без необходимых сдвигов в деятельности физиологических систем нельзя увеличить мощность работы. На соревнованиях каждый атлет стремится показать максимальный результат. Поэтому представляет интерес предельная максимальная спортивная нагрузка и изучение физиологических реакций при такой работе. Максимальный результат будет соответствовать уровню физиологических возможностей организма на данный момент.

Физиологические функции регистрируются во время двигательной деятельности с большим трудом и значительными ошибками, поэтому

определяют изменение функций не во время работы, а сразу после нее, а также на протяжении всего восстановительного периода. Применяются следующие варианты исследований при предельной работе:

1. Регистрация физиологических функций непосредственно в условиях соревнований или близких к ним.
 2. Изучение физиологических изменений при развитии максимальных усилий спортсменом в условиях лабораторного эксперимента. Предлагается бег на месте или на третбане, возможна работа на велоэргометре.
 3. Спортсмен выполняет нагрузку заданной мощности, длившейся неограниченное время, выполняя ее до отказа.
1. Рассмотрим некоторые физиологические показатели при предельной работе.

У спортсмена увеличение работоспособности достигается за счет большей мобилизации различных функций, при сочетании с более экономной деятельностью физиологических систем. Экономизация функций у тренированных людей сводится к исключению из работы лишних мышц, точному соответствию вегетативного обеспечения выполняемой работе, повышению эффективности процессов окислительного фосфорилирования.

Чем тренированней спортсмен, тем больше кислорода он в состоянии потребить во время предельной нагрузки. Легочная вентиляция при этом может достигать 100-150 л/мин, а потребление кислорода доходит до 5-6 л/мин и более, или 75-90 мл на 1кг веса тела МПК является показателем аэробной производительности организма.

При беге на длинные дистанции, в лыжных гонках, конькобежном и велосипедном спорте достижения высоких спортивных результатов в значительной степени зависят от уровня аэробной производительности. У тренирующихся к кратковременной циклической работе, а также в ациклических и ситуационных видах мышечной деятельности МПК меньше. У лиц, не занимающихся спортом, эта величина составляет 3,0-3,5 л/мин или 35-40 мл на 1 кг веса тела.

Изучая величины МПК при разных физических нагрузках, следует учитывать немаловажное обстоятельство, что максимальная величина поглощения кислорода не может осуществиться сразу с началом деятельности. Выход на высокий уровень функционирования физиологических систем участвующих в кислородном обеспечении организма, требует определенного времени. Это переключение с уровня покоя на деятельное состояние зависит от механизмов регуляции функций и их подвижности.

Разные звенья процесса поглощения кислорода могут перестраиваться

при этом с разной скоростью. Иными словами, требуется время на врабатывание. Оно может быть достигнуто при соответствующей нагрузке лишь на 3-4 минутах работы. Максимальный уровень функционирования не может поддерживаться долго. Обычно при длительной циклической работе потребление кислорода составляет около 80% от МПК данного спортсмена.

Для занимающихся в области максимальной интенсивности, связь между тренированностью и потреблением кислорода незначительна. Зато для них характерна связь между тренированностью и максимальным кислородным долгом.

Предельные величины максимального кислородного долга, наблюдавшиеся в условиях напряженной мышечной деятельности субмаксимальной интенсивности, составляют 12-17 л, у нетренированных он не превышает 5-7 л. Однако, нельзя делать вывод, что для тренирующихся в спринтерских дистанциях аэробные возможности организма не имеют особого значения. Именно аэробная производительность способствует более быстрому восстановлению после выполнения мощных кратковременных упражнений.

Для того, чтобы транспортировать от легких в мышцы 5-6 л кислорода в минуту, сердце должно перекачивать около 35 л крови, систолический объем крови, увеличивается до 150-200 м.д. Максимальное давление растет, минимальное падает.

Количество эритроцитов и гемоглобина при предельной работе несколько увеличивается, что способствует увеличению кислородной емкости крови (до 20 мл).

Однако, при нагрузке, не соответствующей функциональным возможностям на данный период, количество эритроцитов и гемоглобина уменьшается, за счет разрушения эритроцитов продуктами обмена и угнетения кроветворной функции. Миогенный лейкоцитоз может достигать 30-50тыс, в 1 куб.мм.

Квалифицированный спортсмен сохраняет работоспособность при таких, нарушениях гомеостазиса, который препятствует продолжению работы недостаточно подготовленных людей. Например при предельной нагрузке содержание молочной кислоты может доходить до 250-300 мл%. Такие величины не характерны для неподготовленных.

Квалифицированные лыжники проходят дистанции в 30-50 км, достигая выраженной гипогликемии до 40-50 мг сахара в крови. Нетренированный при такой низкой величине содержание сахара вынужден был бы прекратить работу. Большие биохимические сдвиги обнаруживаются и в моче (белок, эритроциты).

Таким образом, исследования тренированности в покое, при стандартной и предельной работе свидетельствуют о том, что процесс тренировки заключается, в основном, в увеличении работоспособности и повышении функциональных возможностей организма.

3.12. Характеристика перетренированности.

Перетренированность – это патологическое состояние, вызванное резким ухудшением в деятельности физиологических систем. В результате происходит снижение работоспособности и ухудшение спортивных показателей. Это является следствием неправильной организации тренировочного процесса. Состояние перетренированности может наступать при бессистемном и частом применении максимальных нагрузок, без учета функциональных возможностей организма, а также при отсутствии достаточного отдыха.

Перетренированность имеет длительный характер и развивается в течение многих недель и даже месяцев тренировки. Ее не следует смешивать с острым перенапряжением организма, наступающим при нагрузке, несоответствующей состоянию организма в данный момент. Оно имеет кратковременный характер и устраняется за более короткий период при установлении щадящего режима нагрузки.

А.Н. Крестовников, рассматривал состояние перетренированности как своеобразный невроз. Еще И.П. Павлов установил, что неврозы наступают в результате «срыва» нервной деятельности он утверждал, что причины невроза либо перенапряжения возбудительных процессов, либо тормозных, либо большие чрезмерные требования, предъявляемые к их подвижности. В этом случае наступает сшибка, столкновение нервных процессов. Например, при циклической работе, в связи с мощным потоком импульсов, поступающих с проприорецепторов, в нервных центрах возникает сильное возбуждение. Оно исчезает не сразу. Длительное время сохраняются следовые явления.

При отсутствии достаточного отдыха между соревнованиями и тренировочными занятиями, новые раздражения поступают на функционально измененные нервные клетки, что приводит к перенапряжению возбудительного процесса. В тех видах спорта, где высока координация движений (спортивные игры, гимнастика, акробатика и др.), нарушения нервной деятельности могут возникать при усвоении сложных двигательных навыков. Неправильная организация тренировочного процесса, неоправданное увеличение применяемых нагрузок нарушают тончайшие

дифференцировки и приводят к перенапряжению подвижности процессов возбуждения и торможения. Состояние перетренированности может проявляться в разной степени. Её легкая форма может переходить в более тяжелый. Перетренированность ведет, прежде всего, к нарушению нервной деятельности. Ранний и частый ее признак - искажение техники движений, расстройства мышечной координации, снижение спортивных результатов, ухудшение качественных сторон двигательной деятельности. Отмечается также нарушение сна, нежелание тренироваться, раздражительность, конфликтность. При дальнейшем углублении этого состояния нарушается деятельность вегетативных функций. Изменяется сердечный ритм увеличиваются размеры сердца, повышается кровяное давление. Уменьшается ЖЕЛ и МВЛ. Нарушается деятельность пищеварительной системы, теряется аппетит, падает вес тела. Нередко наблюдается увеличение печени, связанное с застойными явлениями, свидетельствующими о недостаточной работе сердца. При легкой форме перетренированности нужно снизить объем и интенсивность тренировочных нагрузок, при значительной – спортсмену следует переключиться на другой вид спортивной деятельности. При большой степени перетренированности тренировки должны быть полностью прекращены. В тяжелых случаях рекомендуется полный отдых, вплоть до постельного режима, прием аскорбиновой кислоты и витаминов, а при необходимости – препаратов, стимулирующих обмен веществ. Начальная форма перетренированности ликвидируется в течение 15-30 дней. Более выраженная – требует отдыха 1-2 месяца с прекращением тренировок на 2-3 недели. Механизм перетренированности необходимо учитывать учителю и тренеру особенно , в работе с детьми и подростками. В силу возрастной эмоциональной возбудимости, дети склонны к переоценке своих сил и возможностей. Часто задания учителя и тренера они выполняют с гораздо большей интенсивностью и количеством повторений, чем позволяют их функциональные возможности. Наступление перетренированности можно предотвратить, если проводить тестирование не 2-3 раза в год, а гораздо чаще (5-6 раз).

Глава IV

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА ПРИ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Предстартовое состояние.

Известно, что мышечная деятельность вызывает значительные сдвиги в организме спортсмена (повышение обмена веществ, учащение пульса, увеличение газообмена). Однако, эти изменения могут возникнуть и до начала мышечной деятельности, характеризуя предстартовое состояние. Последние минуты и секунды перед состязанием принято называть стартовым состоянием. Перед наиболее крупными, масштабными соревнованиями состояние спортсмена меняется за несколько дней, а иногда и недель. В этих случаях выделяют предсоревновательное состояние. Предсоревновательное, предстартовое и стартовое состояния представляют собой три стадии постепенно развивающихся сдвигов в организме спортсмены.

Предсоревновательное состояние характеризуется началом функциональных изменений. Повышается возбудимость нервной системы, усиливаются обменные процессы, также некоторые специфические и неспецифические реакции, характерные для данного вида мышечной деятельности.

В предстартовом состоянии, возникающем за несколько часов до соревнований, функциональные изменения более выражены. Повышается газообмен, усиливается сердечная деятельность, изменяется сосудистый тонус, повышается тонус скелетных мышц. В крови отмечается лейкоцитоз, с появлением палочкоядерных и юных форм нейтрофилов. Увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина в периферической крови.

Стартовые изменения, наступающие непосредственно перед началом соревнований, сходны с изменениями, происходящими во время спортивной деятельности. Организм как бы заблаговременно переходит на высокий уровень функционирования, чтобы успешно выполнить необходимую работу.

Физиологический механизм предстартовых изменений носит условно рефлекторный характер. Обстановка спортивных соревнований, время их проведения могут условно рефлекторными раздражителями предстоящей деятельности. Все, что сопутствует мышечной работе - выход на помост,

игровую площадку, на старт, реакция зрителей и т.д. – являются условными раздражителями предстоящей двигательной деятельности. Такую же роль могут играть и раздражители второй сигнальной системы - разговоры о предстоящем соревновании, мысль о нем. Безусловным раздражителем является мышечная работа, которая начинается с момента старта.

Предстартовая деятельность сопровождается сильным эмоциональным возбуждением. В связи с этим, большое значение имеет иррадиация возбуждения с двигательных зон коры больших полушарий на центры вегетативных функций, в частности, желез внутренней секреции. Усиление деятельности надпочечников способствует увеличению выброса в кровь адреналина. Это приводит к повышению углеводного обмена, усилию деятельности скелетных мышц, сердечно-сосудистой системы.

Сильные эмоциональные реакции часто вызывают высокое напряжение, стресс. В этих случаях изменения в организме протекают по типу общего адаптационного синдрома. В предстартовом состоянии эмоциональное возбуждение иногда оказывается даже более интенсивным, чем во время соревнований, что может привести к снижению спортивного результата. Поэтому тренеру важно владеть приемами снижения эмоционального перевозбуждения.

Величина предстартовых изменений определяется рядом факторов. Так, имеет значение мощность предстоящей работы: чем она интенсивнее, тем больше выражена предстартовая реакция. Немаловажна значимость соревнований: чем они ответственнее, тем большие сдвиги возникают в организме спортсмена. Значительную роль играет степень тренированности: чем выше уровень подготовленности спортсмена, тем меньше эти изменения.

Психологически предстартовое состояние может проявляться в виде боевой готовности, стартовой лихорадки или стартовой апатии.

Состояние боевой готовности характеризуется умеренным повышением возбудимости и лабильности нервных центров. Функциональное состояние соматических и вегетативных систем находится на оптимальном уровне. Все это обеспечивает наибольшую работоспособность, способствует повышению спортивных результатов.

Состояние предстартовой лихорадки отличается от боевой готовности чрезмерно выраженными значительными процессами возбуждения в центральной нервной системе, сопровождающимися значительными изменениями вегетативных функций. Сильное возбуждение в нервных центрах нарушает дифференцировки, что затрудняет решение даже несложных тактических задач. Это характерно, для спортивных игр, циклических движений, когда спортсмен может раньше времени уйти со

старта, взять использованный для себя темп и нарушить график прохождения дистанции.

При этой форме предстартовых реакций вегетативные сдвиги слишком велики. Усиление сердечно-сосудистой деятельности, повышение температуры тела, увеличение содержание глюкозы в крови достигают очень высокого уровня. Организм расходует много сил в ожидании старта, в связи с чем работоспособность резко падает. Эта форма предстартовых реакций малоэффективна.

Состояние предстартовой апатии характеризуется преобладанием тормозных процессов в центральной нервной системе и проявлением охранительного торможения. Поэтому время элементарных двигательных реакций удлиняется. Изменения в деятельности вегетативных органов выражены слабо. Концентрация молочной кислоты в крови в связи с понижением уровня окислительных процессов повышается.

Предстартовая апатия проявляется либо при недостаточной тренированности, либо при наличии противника, имеющего явное преимущество, либо при затянувшемся ожидании старта. В этом случае возбуждение в центральной нервной системе, в связи с поступлением однообразных раздражителей, постепенно сменяется запредельным охранительным торможением. Предстартовая апатия приводит к снижению результатов.

Условия соревнований неодинаково отражаются на деятельности спортсменов.

Повышенное эмоциональное возбуждение чаще способствует улучшению результатов в более длительных и простых по координации движениях, например, в беге на средние и длинные дистанции. В кратковременных и более сложных по координации видах, например: стрельбе, чаще отмечается ухудшение результатов под влиянием обстановки соревнования. Немаловажным является значимость соревнования: чем ответственнее соревнование, тем сильнее и возбуждение спортсмена.

Изменение работоспособности определяется также различными типологическими особенностями нервной системы. Лица холерического и сангвинического типа в условиях соревнований отличаются большей работоспособностью. Неуравновешенность нервных процессов у подростков и женщин выявляет более резко выраженные признаки предстартового состояния, чем у мужчин.

Используя комплекс педагогических и психологических мероприятий, можно изменить уровень нежелательных предстартовых реакций. Это, прежде всего, постепенное приучение к условиям соревнований, включение

элементов состязания в тренировочные занятия. Важно также правильно организовать поведение спортсменов в последние дни и часы соревнований. Нецелесообразно, в частности, приходить надолго до их начала. Длительное пребывание в обстановке соревнований (на стадионе, спортзале) увеличивает предстартовое возбуждение.

Эффективным средством регуляции предстартового состояния является правильно организованная разминка, с учетом типологических особенностей спортсмена. Положительное воздействие оказывает массаж. Его интенсивные приемы: поколачивание, разминание, растирание, Поглаживание уменьшают возбуждение нервной системы. Следует учесть, что такой эффект наблюдается лишь после длительного привыкания к массажу. Иначе, как новый раздражитель, он может вызвать излишнее возбуждение и снизить работоспособность.

Высокие спортивные результаты могут быть достигнуты при спокойном, уравновешенном состоянии. Важно сохранить стереотипный режим дня. Изменение выработанного стереотипа и условий жизни являются дополнительными раздражителями и нарушают привычный ритм нервной деятельности.

Следовательно, состояние организма спортсмена определяется не только мышечной нагрузкой, но, значительной мере, целым комплексом мероприятий, направленных на изменение уровня предстартового возбуждения или торможения.

Известно, что сердце чрезвычайно оперативно реагирует на воздействие различных факторов. При мышечных тренировках организм в целом, и в частности сердце, испытывает большое напряжение. Более того, значительные изменения в организме происходят в процессе подготовки и при выступлении на соревнованиях. Особенности реакции юных спортсменов в период соревнований, т.е. предстартовые изменения и изменения в организме детей непосредственно во время выступлений остаются недостаточно изученными. В этой связи изучение реакции насосной функции сердца гимнастов на выступление в соревнованиях представляется важным для возрастной физиологии, физиологии физических упражнений и оптимизации учебно-тренировочного процесса в детском спорте.

Для оценки предстартовых и после соревновательных реакции мы показателей насосной функции сердца юных гимнастов регистрацию реограммы производили в несколько этапов (И.Х.Вахитов,Р.С.Халиуллин, 2012). Первую регистрацию осуществляли за неделю до соревнований, и

эта величина являлась - как исходная. Вторая регистрация показателей насосной функции сердца производилась в день соревнований, т.е. за несколько часов до начала соревнований. Третью регистрацию показателей сердца мы производили через 1-2 часа после окончания соревнований. Последующая регистрация показателей насосной функции сердца осуществляли на следующий день после соревнований.

Сравнивая значения показатели насосной функции сердца между собой, мы выявили, что у детей 4-5 летнего возраста, группы ГНП-1, систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение одного года показатели частоты сердечных сокращений за неделю до соревнований составляли $91,7 \pm 2,3$ уд/мин. В день соревнований, т.е. за час – два до начала соревнований, показатели ЧСС у данной группы детей несколько увеличились (3,1 уд/мин) и достигли $94,8 \pm 1,7$ уд/мин. Однако, эта разница оказалась не достоверной. После окончания соревнований, регистрируя значения ЧСС мы выявили, что частота сердцебиений у юных гимнастов группы ГНП-1 так же существенных изменений не претерпело сохраняясь на уровне $102,6 \pm 2,3$ уд/мин. На следующий день после соревнований ЧСС у данных спортсменов была на уровне исходных величин, и составляла $92,9 \pm 2,4$ уд/мин. Следовательно, у юных гимнастов группы ГНП-1 частота сердцебиений существенных изменений не претерпевает ни в день соревнований, ни после окончания и не на следующий день после соревнований, стабильно сохраняясь примерно на одном уровне.

У юных гимнастов 6-7 летнего возраста группы ГНП-2 мы существенной реакции ЧСС на соревнования не выявили. Однако, сразу после окончания соревнований и на следующий день после соревнований показатели ЧСС были высокими по сравнению с исходными данными и составляли примерно 105-106 уд/мин, что на 16-17 уд/мин было больше по сравнению с исходными значениями частоты сердцебиений ($P<0,05$). Следовательно, у данной группы гимнастов существенного увеличения реакции ЧСС на соревнования не наблюдается. Однако, значительный прирост ЧСС происходит лишь после соревнований. При этом, если у детей 4-5 летнего возраста на следующий день после соревнований ЧСС снижается до уровня исходных величин, то у детей 6-7 летнего возраста реакция ЧСС сохраняется на высоком уровне и на следующий день после окончания соревнований.

У детей 8-9 летнего возраста группы УТГ-1 систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение трех лет мы выявили значительную реакцию ЧСС перед соревнованиями. Однако,

после соревнований ЧСС существенно снизилась и установилась на уровне исходных величин, не претерпевая существенных изменений и в последующий день после соревнований.

У гимнастов 10-11 летнего возраста систематически занимающихся мышечными тренировками в течение четырех-пяти лет в день соревнований ЧСС достоверно увеличилась и составила примерно 98 уд/мин. Более того, после соревнований и на следующий день после соревнований ЧСС сохранялась на высоком уровне и составляла примерно 95-96 уд/мин, что на 14 уд/мин оказалось больше по сравнению с исходными данными. Следовательно, у гимнастов группы УТГ-2 наблюдается высокая реакция ЧСС до соревнований. Высокая реакция ЧСС у данных гимнастов сохраняется и в последующем, т.е. после соревнований и на следующий день по окончанию соревнований.

У гимнастов группы УТГ-3 в день соревнований отмечается высокая реакция ЧСС. В последующем, т.е. после соревнований и на следующий день после соревнований ЧСС несколько снижается, однако остается высоким по сравнению и исходными значениями. Следует также отметить, что в день соревнований у гимнастов группы УТГ-3 реакция ЧСС оказалась значительно выше чем у гимнастов предыдущих групп. Так если у гимнастов УТГ-1 и УТГ-2 реакция ЧСС в день соревнований составляла примерно 15-17 уд/мин, то у гимнастов УТГ-3 она была на уровне 25 уд/мин. Следовательно, по мере повышения уровня тренированности гимнастов реакция ЧСС в день соревнований повышается. Однако, у гимнастов группы УТГ-3 после соревнований и на следующий день после соревнований наблюдается устойчивая тенденция к снижению реакции ЧСС. Тогда как, у гимнастов предыдущей группы, т.е. УТГ-2 значения ЧСС сохранялись стабильно высокими, на уровне 15-17 уд/мин, в день соревнований, после соревнований и на следующий день.

У гимнастов 14-15 летнего возраста группы УТГ-4 систематически занимающихся мышечными тренировками в течение 8-9 лет в день соревнований отмечается очень высокая реакция ЧСС, что даже оказалась больше по сравнению с реакциями ЧСС гимнастов предыдущих групп. Реакция ЧСС через час – два после соревнований у гимнастов группы УТГ-4 оказалась так же существенно выше, чем у спортсменов предыдущих групп. Так если у гимнастов группы УТГ-2 и УТГ-3 реакция ЧСС после соревнований составляла 12-14 уд/мин, то у гимнастов группы УТГ-4 она составила 24,5 уд/мин. Однако, на следующий день после соревнований у гимнастов УТГ-4 были зарегистрированы самая низкая реакция ЧСС. Так если, у гимнастов предыдущих групп она составляла

примерно 10-14 уд/мин, то у гимнастов группы УТГ-3 она составила лишь 5,4 уд/мин. Следовательно, по мере повышения уровня тренированности гимнастов если реакция ЧСС в день соревнований и после соревнований возрастает, то на следующий день после соревнований реакция ЧСС снижается.

У гимнастов 16-17 летнего возраста группы УТГ-5 систематически занимающихся мышечными тренировками в течение десяти-одиннадцати лет частота сердцебиений за неделю до соревнований составляла $70,1 \pm 2,1$ уд/мин. В день соревнований ЧСС была зарегистрирована на уровне $101,8 \pm 2,0$ уд/мин, что на $31,7$ уд/мин оказалась больше по сравнению с исходными данными. Следует отметить, что данная величина оказалась значительно выше, чем у гимнастов всех предыдущих групп. Следовательно, самая высокая реакция ЧСС в день соревнований отмечается у спортсменов группы УТГ-5. Однако, после соревнований ЧСС у гимнастов данной группы была зарегистрирована на уровне 73 уд/мин, что приравнивается к показателям ЧСС полученных за неделю до соревнований. Примерно на таком же уровне (72-73 уд/мин) ЧСС была зарегистрирована на следующий день после соревнований. Таким образом, у гимнастов 16-17 летнего возраста группы УТГ-5 систематически занимающихся мышечными тренировками в течение 10-11 лет отмечается самая высокая реакция ЧСС в день соревнований. В последующем, т.е. после соревнований и на следующий день после соревнований ЧСС устанавливается на уровне исходных величин и существенных увеличений не претерпевает.

У гимнастов 18-22 летнего возраста группы ГСС, систематически занимающихся мышечными тренировками в течение двенадцати-тринадцати лет, частота сердцебиений существенных изменений не претерпевает по сравнению с исходным данными ни в день соревнований, ни после соревнований и на второй день после соревнований, сохраняясь на уровне 65- 68 уд/мин.

Анализируя реакции ЧСС гимнастов, различной квалификации в день соревнований и после соревнований мы выявили следующие закономерности:

- наименьшая реакция ЧСС на предстоящие соревнования выявлена у детей группы ГНП -1, возраст 4-5 лет и у группы ГСС, возраст 18-22 года; Вероятнее всего, это объясняется тем, что гимнасты группы ГНП-1, т.е. дети, занимающиеся спортивной гимнастикой в течение одного года не в полной мере понимают роль и значение соревнований.*

Для них соревнования являются лишь праздником, а не средством определения победителей и средством состязаний, где определяется победитель. Для начинающих заниматься спортом детей, т.е. гимнастов 4-5 летнего возраста присутствие родителей, красочность оформления мест соревнований, подарки от родителей (сладости) и т.д. как бы является праздником. Соревнования для них не являются стрессовой ситуацией, для них всё это игра и праздник. Следовательно, все выше перечисленные факторы в значительной мере снижают психологический стресс и предсоревновательные реакции ЧСС у данных детей оказались минимальными. Вероятнее всего, одним из факторов способствующих низкой предстартовой реакции ЧСС у детей 4-5 летнего возраста является несовершенство симпатического влияния. Многие авторы отмечают, что симпатическое влияние в регуляции ЧСС начинает проявляться значительно позже. У гимнастов группы спортивного совершенствования предстартовая реакция ЧСС оказалась так же невысокой. У данных спортсменов значительно большой багаж и опыт участия в соревнованиях различного уровня. Для них соревнования так же не являются большим стресс- фактором. Они адаптированы и более спокойно относятся к участию в соревнованиях. Вследствие, этого вероятнее всего, наблюдается невысокая реакция ЧСС перед соревнованиями;

- *по мере повышения уровня тренированности возрастает реакция ЧСС на предстоящие соревнования и после её завершения;*
- *наиболее высокая реакция ЧСС на соревнования и после соревнований выявлена в возрасте 14-15 лет, т.е. в группе УТГ-4.*

Анализируя изменения ударного объема крови, нами было выявлено, что у детей 4-5 летнего возраста, группы ГНП-1, систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение одного года показатели ударного объема крови существенных изменений не претерпевали до соревнований и после её завершения.

У детей 6-7 летнего возраста, ГНП-2, систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение двух лет в день соревнований реакция ударного объема крови если была не значительна, то после соревнований она значительна снизилась.

У гимнастов группы УТГ-1 (в возрасте 8-9 лет) перед соревнованиями произошло значительное снижение ударного объема крови. Следует отметить, что если в предыдущих группах (ГНП-1, ГНП-2) реакция УОК на соревнования были не значительными, то в первые, в

группе УТГ-1 мы наблюдали достоверное уменьшение показателей УОК в день соревнований. Вероятно эта своеобразная ответная реакция организма понижением УОК на предстартовые волнения. Однако, после соревнований и на следующий день после соревнования реакция УОК у данных спортсменов существенно не отличалась от исходных величин и систолические значения установились на уровне 45-47 мл. Следовательно, у юных гимнастов группы УТГ-1 мы наблюдали достоверное уменьшение УОК перед соревнованиями, а в последующем, они увеличили до исходных величин и без существенных изменений сохранились в последующие дни после окончания соревнований.

У детей 10-11 летнего возраста, группы УТГ-2 систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение четырех-пяти лет показатели ударного объема крови за неделю до соревнований были зарегистрированы на уровне $55,7 \pm 2,3$ мл. В день соревнований за час-два до старта ударный объем крови оказался на 11,7 мл больше по сравнению с исходным данными и составил $67,4 \pm 2,3$ мл. В отличие от предыдущих групп у данной группы гимнастов, т.е. УТГ-2 мы в первые выявили значительную реакцию УОК перед соревнованиями. Так если в группах ГНП-1, ГНП-2 реакция УОК в день соревнований существенных не отличались от исходных величин, у группы УТГ-1 даже произошло достоверное уменьшение и лишь в группе УТГ-2 мы наблюдали достоверное увеличение ударного объема крови. Увеличение ударного объема крови у гимнастов группы УТГ-2 мы так же наблюдали и после окончания соревнований. Так значения УОК у данной группы гимнастов после окончания соревнований через час-два показатели УОК составили $65,4 \pm 2,1$ мл, что на 9,7 мл оказалось больше по сравнению с исходными данными. Хотя данная величина и не достигает достоверных значений, однако наблюдается устойчивая тенденция к увеличению УОК после окончания соревнований. На следующий день после соревнований ударный объем крови у детей группы УТГ-2 был зарегистрирован на уровне исходных величин и составил $58,4 \pm 2,4$ мл. Следовательно, мы в первые среди обследованных групп гимнастов выявили положительную реакцию УОК перед соревнованиями и после соревнований.

У детей 12-13 летнего возраста, группы УТГ-3 систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение шести – семи лет в день соревнований мы наблюдали достоверное уменьшение УОК, а по завершению соревнований увеличение систолического выброса по сравнению с исходными данными.

У детей 14-15 летнего возраста, группы УТГ-4 систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение восьми-девяти лет высокими оказались значения УОК по сравнению с исходными данными, как в день соревнований, так и после завершения соревнований и на следующий день. Эта единственная группа из всех предыдущих обследованных спортсменов, где значения УОК достоверно высоким оказались на всех трех этапах исследований.

У детей 16-17 летнего возраста, группы УТГ-4 систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение десяти-одиннадцати лет мы наблюдали положительную реакцию УОК лишь в день соревнований, а после соревнований, наоборот уменьшение показателей системического выброса.

У детей 18-22 летнего возраста, группы ГСС систематически занимающихся спортивной гимнастикой в течение двенадцати-тринацати лет показатели ударного объема крови за неделю до соревнований составляли $84,7 \pm 2,1$ мл. За час-два до начала соревнований показатели УОК у данных гимнастов существенно не отличались от исходных величин и составили $93,7 \pm 2,4$ мл. Через час-два после завершения соревнований у данных спортсменов мы наблюдали положительную реакцию УОК. Систолический объем крови после завершения соревнований составил $98,4 \pm 2,0$ мл, что на $13,7$ мл оказалось больше по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$). На следующий день после соревнований УОК у данных спортсменов был зарегистрирован на уровне исходных величин и составил $83,9 \pm 1,9$ мл.

Обобщая все выше изложенное можно утверждать, что у юных гимнастов не всегда наблюдается положительная реакция УОК на выступление в соревнованиях. Так в группах УТГ-1, УТГ-3 мы наблюдали достоверные снижение показателей УОК за час-два до начала соревнований. В других же группах УТГ-2, УТГ-4, УТГ-5 происходила положительная реакция УОК в день соревнований. Следует так же отметить, что в группах в ГНП-1, ГНП-2 и ГСС мы не выявили существенную реакцию УОК в день соревнований, где значения системического объема крови до соревнований существенно не отличались от исходных показателей. Через час-два после завершения соревнований практически во всех обследованных группах мы наблюдали увеличение ударного объема крови по сравнению с исходными данными. Такая реакция была выявлена у гимнастов группы УТГ-2, УТГ-3, УТГ-4 и ГСС. Снижение же ударного объема крови после завершения соревнований мы наблюдали лишь в одной группе – ГНП-2, где

систолический объем крови оказался достоверно ниже по сравнению с исходными данными. Следует так же подчеркнуть, что если во всех обследованных группах показатели УОК на следующий день после соревнований устанавливались примерно на уровне исходных величин, то в группе УТГ-4 значение систолического объема крови сохранялись на достоверно высоком уровне по сравнению с исходными данными.

4.2. Разминка

Предварительная подготовка организма к основной деятельности называется разминкой. Предстартовые сдвиги не обеспечивают в должной мере тот уровень работоспособности, который необходим спортсмену в условиях предстоящей мышечной деятельности. Достижение его высокой функциональной готовности к предстоящей работе обеспечивается специальными физическими упражнениями, составляющими содержание разминки. Они решают разные задачи и выполняют неодинаковую функцию, поэтому разминка состоит из двух частей: общей и специальной.

Общая часть направлена на усиление деятельности различных физиологических систем: сердечно-сосудистой, дыхательной; повышение обмена веществ, температуры тела, оптимальной возбудимости центральной нервной системы и двигательного аппарата. Повышенная теплопродукция способствует уменьшению вязкости мышц, увеличению эластичности связочного аппарата.

Общая часть разминки мало чем отличается в разных видах спорта, включает упражнения незначительной мощности и достигает не более 30-40 % от МПК. Она начинается с ходьбы, включая упражнения на дыхание, чтобы, в первую очередь подготовить: дыхательную систему к работе на более высоком уровне.

Для поддержания эмоциональности, необходимо использовать разные способы ходьбы, с постепенным их усложнением: ходьба на носках, на внутренней и внешней сторонах стопы, правым и левым боком, приставным и скрестным шагом, в полуприседе, выпадами, «гусиным» шагом и другие.

Важное место должны занимать упражнения на улучшение осанки, они создают более благоприятные условия для деятельности дыхательной системы, повышая ее вентиляционные возможности. С этой целью различные виды ходьбы дополняются движениями, верхнего плечевого пояса.

Часто учителя и тренеры включают в содержание общей разминки ходьбу на пятках. При правильном выполнении это может давать положительный эффект, но, чаще всего, при ходьбе на пятках

происходит наклон туловища вперед, сгибание в тазобедренном суставе, что создает неблагоприятные условия для формирования осанки. Поэтому необходим или постоянный контроль при выполнении этого упражнения, или его исключить.

Распространенной ошибкой учителей и тренеров является начало общей разминки с бега. Они ошибочно полагают, что таким образом быстрее активизируют все необходимые физиологические процессы. На самом же деле, бег, прыжки и подскоки, выполняемые недостаточно подготовленным к работе опорно-двигательным аппаратом, приводят не только к неприличным болевым ощущениям, но и к микротравмам, и даже к травмам различного характера. Это связано с тем, что при недостаточно разогретых мышцах и связках отсутствует достаточное количество синовиальной жидкости, обеспечивающей необходимую подвижность суставов. Незаметно накапливаясь, небольшие повреждения и микротравмы опорно-связочного аппарата приводят к серьезным травмам.

Физиологический механизм общей части разминки заключается в повышении возбудимости и лабильности нервных центров, возбудимости и изменения вязкости мышц. Кроме того, развивается рабочая гипертермия: тела, сохраняющаяся от 20 до 30 минут. Повышенная температура тела увеличивает скорость протекания биохимических реакций.

Также усиливается и деятельность дыхания и кровообращения. Сосуды селезенки, печени, подкожной клетки сжимаются, с чем связана мобилизация: депонированной крови. Увеличивается МОК, легочная вентиляция.

Специальная разминка направлена на подготовку организма к выполнению основных двигательных действий, составляющих содержание спортивной специализации. Поэтому специальные упражнения по своей структуре должно быть сходными соревновательными. Специальная часть разминки призвана подготовить те звенья двигательного аппарата, которые будут участвовать в предстоящей деятельности.

Физиологический механизм специальной разминки направлен на обеспечение работы в условиях повышенного функционирования. В процессе выполнения специальных упражнений устанавливаются сложно-координированные связи, происходит апробирование двигательного навыка, уточнение тончайших дифференцировок. Поэтому, в содержание этой разминки включаются подводящие упражнения, а также отдельные элементы сложного двигательного акта спортивного упражнения. Так, например, фигуристы в специальной разминке выполняют отдельные элементы сложных пируэтов, поддержек, вращений. Лыжник - выполняет короткие

передвижения на отрезке дистанции разными способами, определяя характер скольжения и оптимальные характеристики предстоящего хода.

Обычно, между окончанием разминки и стартом проходит некоторое время. Его продолжительность не должна быть слишком большой , иначе пропадет весь физиологический эффект разминки и организм вернется к исходному состоянию. Если этот период затянулся, целесообразно перед стартом провести короткую, повторную разминку.

Характер, интенсивность и длительность разминки зависят от специализации, уровня спортивного мастерства, возраста и индивидуальных особенностей спортсмена. Ее продолжительность может колебаться от 3 до 30 минут и больше. Однако, она не должна вызывать ни излишнего возбуждения, ни тем более утомления. Для предупреждения утомления целесообразно нагружать не только мышцы, которым предстоит основная работа, но и те, которые не будут задействованы.

В разминку необходимо включать двигательные действия, составляющие наиболее сложную часть выступления. Ее конкретное содержание устанавливается для каждого спортсмена опытным путем. Не следует копировать разминку выдающихся мастеров.

4.3. Врабатывание.

Предстартовое состояние и разминка не могут обеспечить полной готовности спортсмена к основной двигательной деятельности. Достижение необходимого уровня работоспособности происходит в начале активной деятельности, то есть в процессе врабатывания.

При этом не все системы одновременно включаются в работу. Вегетативные системы, как правило, отстают от аматорных, работу которых они обеспечивают. Вегетативные системы начинают функционировать неодновременно, что объясняется известной инертностью отдельных органов и систем.

Быстрее всего врабатывается мышечная система. Необходимого уровня возбудимости, лабильности, мышечной аппарат достигает впервые же секунды работы. Для врабатывания кардиореспираторной системы, как более инертной, требуется не менее 3-4 минут. Больше всего времени необходимо для достижения устойчивого состояния системы терморегуляции - до 20 мину·'.

С началом мышечной деятельности резко возрастает требование к ее энергетическому обеспечению. При выполнении предельной работы фосфагенной энергетической системы хватило бы не более, чем на 6-7

секунд. В связи с этим, возникает потребность в мобилизации наиболее мощного аэробного механизма энергообеспечения до уровня, пропорционального интенсивности работы.

Данная функциональная система формируется сложнорефлекторным путем. С началом активной мышечной деятельности в центральную нервную систему поступает информация от проприорецепторов работающих мышц, сухожилий, от хемо и барорецепторов, реагирующих на изменение среды и состояние вегетативных органов. После афферентного синтеза поступающей информации формируются алгоритмы действий, благодаря которым вегетативные центры усиливают деятельность исполнительных органов. После сопоставления с обстановочной афферентацией создаются новые алгоритмы действия. Это происходит до тех пор, пока уровень развертывания вегетативных систем будет адекватным, соответствующим мышечной работе.

Механизм врабатывания можно объяснить также с точки зрения межцентральных взаимоотношений. В начале напряженной работы, в связи с сильным возбуждением двигательных центров, по механизму одновременной отрицательной индукции, во многих соматических и вегетативных центрах возникает торможение. Тормозная фаза, характерная для начала работы, сменяется возбуждением, обеспечивающим повышение работоспособности. Чем труднее и непривычнее работа, тем сильнее выражено торможение. С развитием тренированности период начального торможения укорачивается.

Врабатывание определяется возрастом индивидуальным особенностями, видом спорта, а также уровнем физической и спортивной подготовки.

Ускоренное врабатывание у детей школьного возраста, по сравнению со взрослыми, объясняется высокой возбудимостью и функциональной подвижностью нервной системы, а также более значительными величинами легочной вентиляции и минутного объема крови на один кг веса тела. Дети и подростки также отличаются высокой эмоциональностью. Поэтому проведение разминки с использованием игрового метода, точных, образных сравнений укорачивает период врабатывания.

Большое значение имеет уровень спортивной подготовки, сформированная привычка к самостоятельному подбору средств и методов, обеспечивающих врабатывание. Это присущее квалифицированным спортсменам с опытом соревновательной деятельности. Время и характер врабатывания, в определенной мере, зависит от места проведения урока, тренировки или соревнования, а также температуры и других условий. Так, в спортивном зале своей школы или в другом помещении, человек чувствует

себя по-разному. Незнакомая обстановка несколько снижает эффективность врабатывания.

Формы врабатывания могут быть различны. Одной из них является утренняя зарядка, обеспечивающая переход организма после сна в деятельное состояние. Это приходит не сразу, а требует сравнительно много времени, так как не все физиологические системы организма одновременно переходит от состояния сна к состоянию бодрствования. Под влиянием утренних гимнастических упражнений увеличивается поток импульсов от рецепторов двигательного аппарата, что способствует быстрому повышению работоспособности высших отделов центральной нервной системы.

Возбудимость нервной системы восстанавливается еще быстрее, если утренняя гимнастика сочетается с водными процедурами, которые служат дополнительным термическим и механическим раздражителем кожи. Однако, этого недостаточно для мобилизации работоспособности.

Врабатывание - процесс длительный, может продолжаться несколько часов и не ограничивается какой-то одной формой. Необходим комплекс мер, составляющий основу здорового образа жизни: общий распорядок дня, устранение вредных привычек, оптимальное сочетание умственной и физической деятельности, общение с природой. Немаловажное значение имеет и положительный эмоциональный настрой, позволяющий поддерживать необходимый тонус в течение рабочего дня.

4.4. Устойчивое состояние.

После периода врабатывания, продолжающегося не менее 3-4 минут, показатели деятельности вегетативных систем повышаются до уровня, пропорционального мощности выполняемой работы, однако, они не достигают их максимальных величин. В это время имеет место согласовать двигательных и вегетативных функций, откорректирован стереотип рабочих движений.

Состояние устойчивой работоспособности в спортивной деятельности проявляется в оптимальной силе, скорости, координации движений. Величины минутного объема крови, легочной вентиляции и потребления кислородадерживаются на относительно постоянном уровне мышцы работают в аэробном режиме, что обеспечивает почти полное восстановление гликогена. Концентрация молочной кислоты в мышцах незначительна, она слабо диффундирует в кровь, обеспечивая относительное кислотно-щелочное равновесие.

Устойчивое состояние может быть истинным и ложным (кажущимся). Истинное устойчивое состояние возникает при работе умеренной интенсивности и характеризуется высокой слаженностью функций двигательных и вегетативных систем. Кислородный запрос удовлетворяется в ходе выполнения работы. Однако, при ускорениях на дистанции, ведущих к увеличению минутного кислородного запроса, происходит накопление незначительного кислородного долга. К концу марафонской дистанции он может составлять 5- 6 литров. Энергетические ресурсы в значительной степени восстанавливаются в процессе мышечной деятельности.

Период устойчивого состояния характеризуется хорошим вниманием, уравновешенностью нервных процессов, способностью концентрироваться на решении главной задачи. Это достигается приемами специальной психологической тренировки, проведением ряда занятий в условиях более сложных, чем соревновательные (усложненная дистанция, укороченная разминка, более сложные погодные условия). Кроме того, необходимо развивать способность быстро реагировать на внезапно изменяющиеся условия соревнования (падение на дистанции, непредвиденная потеря темпа, неожиданное препятствие), для чего нужно иметь запасные варианты проведения спортивной борьбы.

Кажущееся или ложное состояние возникает при выполнении циклической работы большей интенсивностью от 5 до 40 минут (бег на 5000-10000 метров). Это состояние также характеризуется стабилизацией физиологических функций, но на более высоком уровне. Потребление кислорода может составлять 4-5 литров в минуту, но оно ниже кислородного запроса (6-7 л в 1 мин), поэтому и накапливается кислородный долг. Это ведет к усилению анаэробных процессов. В результате в мышцах, а затем и в крови возрастает концентрация молочной кислоты и происходят сдвиги pH в кислую сторону.

Деятельность в условиях ложного устойчивого состояния доступна лишь высоко квалифицированным спортсменам, способным работать при резко измененном гомеостазисе. На рисунке 6 приводится система потребления кислорода при истинном кажущемся состоянии.

При циклических упражнениях максимальной и субмаксимальной интенсивности устойчивого состояния не возникает.

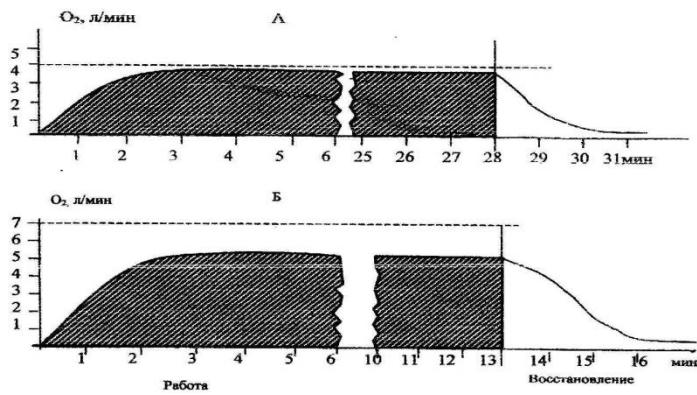


Рис.6. Потребление кислород (заштрихованная площадь) и кислородный долг при работе, характеризующейся истинным (А) и кажущимся (Б) устойчивым состоянием.

Таким образом, в технически сложных видах спорта имеют значение все координационные качества, при этом не всегда удается выделить с достаточной степенью определенности, какие из них занимают ведущее место. В некоторых видах: легкоатлетические прыжки, прыжки в воду и других, очевидна профилирующая роль ловкости, прыгучести, точности. В циклических локомоциях ловкость, точность. Вместе с тем, безусловно, что на качественные характеристики двигательной деятельности, как в прыжках, так и в беге существенно влияют сохранение устойчивости тела, гибкость. Взаимно дополняя друг друга, координационные качества усиливают воздействие на качественные стороны двигательной деятельности.

Достигнутый уровень двигательно-координационных качеств после прекращения систематических тренировочных занятий имеет тенденцию к закономерному снижению. Однако, по сравнению с нетренированными людьми, спортсмены в течение ряда лет сохраняют более высокий уровень их развития. Дольше других сохраняется ловкость, равновесие. Быстрее всего утрачивается меткость, гибкость, прыгучесть. Это объясняется постепенной утратой динамических стереотипов и их вегетативных компонентов.

4.5. Мертвая точка и второе дыхание.

При выполнении упражнений циклического характера, преимущественно, большой мощности (бег, гребля, плавание и др.), может возникнуть своеобразное состояние резкого понижения работоспособности, получившее название «мертвой точки».

Субъективные ощущения при этом - одышка, даже удушье, стеснение в груди, скованность в ногах, колющие боли в мышцах. Нарушается координация движений, включаются в работу «ненужные» мышцы. Резко возрастает частота сердечных сокращений, появляется сухость во рту.

Возникает сильное стремление снизить, скорость бега. В некоторых случаях неопытный или недостаточно подготовленный спортсмен сходит с дистанции.

Спортсмен, знакомый с этим явлением, усилием воли превозмогает эти тяжелые ощущения и продолжает работу, по возможности не снижая скорости бега. Через некоторое время наступает облегчение, дыхание становится более свободным, чувство усталости проходит. Состояние, приходящее на смену «мертвой точки», получило название «второго дыхания».

Впервые эти явления были исследованы и описаны физиологом Ф. Кольбом. Свои исследования он проводил на гребцах, которые соревновались на дистанции 2000 метров.

А.Я. Крестовников (1981) выдвинул теоретическое предположение о том, что «мертвая точка» представляет собой дискоординацию функций, вследствие временного нарушения динамического стереотипа в его широком понимании.

А.И. Ройтбак, Б.В. Таврикиладзе, 1984 и др. (по Н.В. Зимкину, 1975), исследуя явление «мертвой точки» и «второго дыхания», пришли к выводу, что «мертвая точка» - это своеобразный охранительный процесс, связанный с развитием в коре больших полушарий торможения во время мышечной работы. Торможение дает короткий отдых нервным центрам, затем их работоспособность вновь восстанавливается. Этот момент и определяет наступление состояния «второго дыхания».

«Мертвая точка» отражается на деятельность всех физиологических систем: нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и других. При этом состоянии у спортсмена возникает недостаток глюкозы в крови. Такое положение содержания глюкозы оказывается на деятельности центральной нервной системы, очень чувствительной к снабжению ее глюкозой. Кроме того, сбивается ритм дыхания, напряжение углекислоты в альвеолярном воздухе повышается, резко увеличивается дыхательный коэффициент с 0,8 до 1,1. В организме накапливается много недоокисленных веществ (молочная кислота и другие), происходит нарушение кислотно-щелочного равновесия, что приводит к ухудшению общего состояния спортсмена. После некоторого снижения темпа работы и перехода на замедленное дыхание, с удлиненным выдохом, наступает относительное улучшение самочувствия. Создаются условия для продолжения мышечной деятельности: дыхание становится ровным, проходит чувство стеснения в груди, вдох становится глубже, выдох сильнее, ослабляется ощущение тяжести в ногах. Все это характеризует наступление «второго дыхания».

Изменение газообмена при «мертвой точке» и «второго дыхания»

Состояние	Выделение CO ₂	Поглощение O ₂	Дыхательный коэффициент
Покой	196	284	0,65
«Мертвая точка»	2620	2430	1,11
«Второе дыхание»	1873	2178	0,83

При выходе из «мертвой точки» усиливается потоотделение, что свидетельствует о включении теплорегуляционных механизмов и снижении опасности перегрева организма.

Степень тренированности спортсмена влияет на особенности протекания «мертвой точки». У более подготовленных она может и не возникнуть или наступает позднее и протекает легче, чем у нетренированных..

Слишком быстрое включение организма в интенсивную деятельность ускоряет момент появления «мертвой точки». При правильно организованной разминки организм подготовлен к большому физическому напряжению, состояние «мертвой точки» возникает позднее и проходит почти незаметно.

Важным фактором, облегчающим протеканием процесса «мертвой точки», является правильная раскладка сил на дистанции. «Мертвая точка» чаще возникает в том случае, когда спортсмен со старта берет слишком быстрый темп.

Если изменение скорости на протяжении всей дистанции будет постепенным, то момент возникновения «мертвой точки» отдаляется и протекает менее выражено.

Выход из состояния «мертвой точки» можно ускорить, если произвольно увеличить дыхание, обращая внимание на глубину вдоха. Такое форсированное дыхание освобождает организм от избытка накопившейся углекислоты, что очень важно для повышения работоспособности.

Главная задача тренера - не только обеспечить высокий уровень тренированности своего подопечного, но и научить его правильно распределять силы на дистанции. Кроме того, важно знать уровень подготовленности своих основных соперников и тактику их бега. Это необходимо для того, чтобы не позволить навязать не свойственный спортсмену темп прохождения дистанции, что может явиться причиной вхождения в состояние «мертвой точки».

4.6. Утомление.

Утомление - это физиологическое состояние, возникающее в результате физической или умственной нагрузки, характеризующееся снижением работоспособности, как следствие дискоординации двигательных и вегетативных функций.

Внешне утомление выражается не только в снижении показателей спортивной деятельности, но и в нарушении координации движений, включением в работу «ненужных» мышц. Ухудшается их расслабление, нарушается согласованность в деятельности двигательных и вегетативных функций. При этом усиливается функционирование дыхательной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем, а также терморегуляции. При утомлении снижается экономичность двигательных действий, происходит превышение уровня истинной потребности.

Физиологическая природа утомления сложна. Уже давно были сформулированы различные теории, объясняющие механизмы утомления:

- теория истощения энергетического потенциала мышц (Пфлюгер, 1872);
- теория отравления организма ядами утомление, кенотоксинами, якобы вырабатываемыми в мышце при работе (Вейхард, 1904);
- теория задушения, отводившая главную роль недостатку кислорода при работе (Ферфорн, 1903);
- центрально-нервная теория утомления (Сеченов, 1903). Его высказывание: «Источник усталости помещают обыкновенно в работающие мышцы, я же помещаю его исключительно в нервную систему», - определило направление многих последующих исследований. Сеченов показал, что в процессе мышечной, работы утомляются, в первую очередь не мышцы, а нервные центры вследствие изменения физиологических процессов, определяющих работоспособность. Трудами И.М. Сеченова, И.П.Павлова, А.А. Ухтомского подчеркнута ведущая роль центрального, прежде всего, коркового механизма развития утомления.

Утомление нельзя свести к какой-либо одной причине. Изменениями функционального состояния нервных клеток объясняют развитие утомления, как при кратковременной непосильной и непривычной работе (первичное утомление, «мертвая точка»), так и в конце длительной, привычной деятельности - вторичное утомление.

Вместе с тем, нельзя забывать о значении периферических механизмов развития утомления. Изменения химизма и температуры мышечной ткани,

ухудшение сократительных свойств мышечных волокон могут привести к нарушению и полному прекращению двигательных актов. Фактором, способствующим развитию утомления, является также изменение мембранных потенциала, нарушение соотношения между натрием и калием. Установлено, что по мере развития утомления, количество ионов калия в работающей мышце уменьшается.

При длительной работе снижается поступление в кровь гормонов коры надпочечников, которые оказывают большое влияние на распад и синтез АТФ и КрФ.

Утомление быстрее наступает при ограниченном поступлении кислорода.

Это может произойти вследствие недостаточного усиления кровообращения, в результате чего аэробные процессы отстают от анаэробных. В мышце накапливаются продукты анаэробного распада, что создает препятствие для дальнейшей работы мышц.

Развитие утомления может усиливаться при изменении состава крови, уменьшении осмотического давления, вследствие поступления воды в мышцы и удаления ее с потом, повышения кислотности, перехода из мышц в кровь большого количества молочной кислоты. Все это сказывается, в первую очередь на работе нервных центров, в которых развивается запредельное торможение, предохраняя нервные клетки от истощения.

Таким образом, в основе развития утомления при мышечной деятельности человека лежит взаимосвязь и взаимообусловленность центральных и периферических факторов, как рефлекторного, так и гуморального характера.

Механизм развития утомления всегда является конкретным для данных условий мышечной деятельности.

Ведущие факторы утомления при разных видах личностной деятельности. Различные движения можно объединить в группы, характеризующиеся примерно одинаковым характером утомления. Особенно быстро оно проявляется при статических усилиях со значительным напряжением. Статическая работа представляет изометрический режим мышечной деятельности, при которой мышца только напрягается, но не производит движений. Это приводит к быстрому утомлению, в зависимости от развивающегося напряжения, которое обусловливается непрерывным и интенсивным потоком хеморецептивных импульсов от мышц.

Известно, что при статической работе повышается внутримышечное давление. Напряженные мышечные волокна сдавливают кровеносные

сосуды. В результате уменьшается их кровоснабжение и подача в мышцу кислорода. Следовательно, статические усилие - анаэробный процесс. Сильный распад энергетических веществ не компенсируется окислительным синтезом. В результате продукта распада не вымываются из мышцы и концентрация их в крови резко возрастает. Сдавливание кровеносных сосудов или ишемия оказывается на состоянии рецепторов двигательного аппарата. Ишемия сопровождается сильным болевым ощущением и заставляет иногда прекратить статическое усилие.

Статическое напряжение сопровождается концентрированным очагом возбуждения в двигательном анализаторе. Этот очаг, в силу одновременной отрицательной индукции, тормозит другие центры, что не способствует выявлению больших вегетативных сдвигов во время самой работы. После ее окончания вследствие положительной последовательной индукции, отмечается повышение возбудимости центров вегетативных функций.

В процессе динамической работы развитие утомления вызывается другими причинами. Здесь необходимо учитывать мощность работы, так как физиологические механизмы в разных зонах интенсивности различны. Так, в зоне максимальной интенсивности, утомление связывают с падением функциональной лабильности и развитием торможения в нервных центрах под влиянием высокого темпа движений.

Поддержание максимальной интенсивности работы возможно лишь при высокой активности нейронов, управляющих двигательным аппаратом и воспринимающих интенсивный поток афферентных импульсов от проприорецепторов мышц. Работа максимальной интенсивности происходит в анаэробных условиях. Выхода продуктов обмена в кровь за это короткое время почти не происходит, что способствует еще большему снижению активности нервных центров.

При работе субмаксимальной интенсивности утомление наступает также вследствие падения функциональной лабильности нервных центров и развития в них торможения из-за высокого темпа движений. Напряженная деятельность нервных центров осуществляется на фоне кислородной недостаточности. Кислородный долг достигает своего максимального значения (15-20 л), в крови резко повышается содержание недоокисленных продуктов обмена веществ (количество молочной кислоты увеличивается до 250 мг %, то есть, в 20-25 раз больше нормы).

Работа большой интенсивности осуществляется, как правило, при кажущемся или ложном, устойчивом состоянии. Деятельность организма происходит в условиях гипоксии в течение нескольких десятков минут. Это

не может не сказаться на функциональной выносливости клеток центральной нервной системы, поддерживающих интенсивную деятельность организма. Снижается сократительная способность мышц, нарушается их местное кровообращение, в крови снижается содержание гормонов некоторых желез внутренней секреции, в частности, коры надпочечников, что способствует нарушению гомеостазиса.

Происходит также угнетение нервных центров двигательного аппарата вследствие монотонного воздействия на нервные клетки афферентных импульсов, которые посылаются работающими мышцами.

Работа умеренной интенсивности в условиях истинно устойчивого состояния может продолжаться часами и связана с большими затратами энергии. Одним из ведущих факторов развития утомления становится монотонность, однообразие мышечной работы, выполняемой длительное время.

В нервных центрах развивается запредельное торможение, предохраняя нервные клетки от истощения. Этому способствует ухудшение функциональной подвижности нервных центров в условиях наступающей гипогликемии, так как уровень сахара в крови при длительной динамической нагрузке может снижаться до 40 мг %. Уменьшение содержания сахара в крови ухудшает функциональные возможности центральной нервной системы, поэтому прием глюкозы на сверхдлинных дистанциях является эффективным средством сохранения работоспособности.

При длительной физической работе в разных климатических условиях работоспособность может снижаться в результате нарушения терморегуляции организма - переохлаждения или перегревания.

При работе умеренной интенсивности кислородный запрос равен всего 2,53,5 л/мин, то есть, находится в пределах возможного обеспечения системы дыхания и кровообращения. Однако, суммарная потребность организма в кислороде и энергетических ресурсах весьма значительна. Например, на марафонской дистанции потребление кислорода достигает 500 л, при лыжном беге на 50км 700-800 л. Поэтому длительное увеличение двигательной деятельности человека требует развития его функциональных систем и их тонкой, слаженной координации.

Ациклический характер работы также приводит к утомлению. Во время ее выполнения изменяется функциональное состояние нервных центров. Борьба, бокс, спортивные игры сопровождаются многообразными, быстро следующими друг за другом раздражениями. Спортсмену приходится решать тактические двигательные задачи. К подвижности нервных центров предъявляются высокие требования, что при водит к утомлению высоких

отделов головного мозга, ухудшению функций некоторых анализаторов и дискоординации движений.

Таким образом, утомление - сложный процесс, обусловленный многими причинами. Выделение ведущего фактора имеет большое значение для управления тренировочным процессом.

Мышечная деятельность, вызывающая утомление, является важным условием роста тренированности, которая повышается при систематической тренировке и снижается при ее прекращении.

Физиологический смысл этого процесса заключается в том, что тренируясь до состояния утомления, спортсмены адаптируются к повышенным нагрузкам. Если же физические нагрузки вызывают утомление, рост тренированности прекращается. То же самое происходит и в том случае, если тренировочные занятия приводят к переутомлению (см. перетренированности).

Особенности развития утомления у детей. Утомление у детей наступает быстрее, чем у взрослых. Под влиянием физической нагрузки у них быстро нарушается дифференцировочное и запаздывающее торможение, снижается двигательная активность, падает внимание, развивается охранительное, запредельное торможение. Поэтому, при подборе физических упражнений необходимо исключать монотонную, однообразную деятельность, чередовать различные виды упражнений, облегчающих восстановление по механизму активного отдыха.

У детей также недостаточно развита кардиореспираторная система, обеспечивающая транспорт кислорода. Максимальная величина кислородного долга у них меньше, чем у взрослых. Отсюда сравнительно низкая анаэробная производительность; кроме того, затруднена мобилизация углеводных ресурсов из-за недостаточно совершенной регуляции углеводного обмена.

Особенности утомления у детей и роль отдельных факторов его развитии тюке разнообразны, как и у взрослых (Н. А. Фомин, 1982).

Дискоординация различных функций. Возникновение дискоординации различных функций при утомлении связано с нарушением регуляции движений со стороны центральной нервной системы. Изучение электрической активности мозга у спортсменов высокой квалификации в процессе выполнения циклических и ациклических упражнений показало ряд изменений в корковой деятельности при утомлении: увеличение количества корковых областей, вовлеченных в рабочую активность (явление иррадиации); нарушение структуры функциональных взаимосвязей в коре; доминирование специфической рабочей активности не в левом, а в правом

полушарии; усиление активности лобной доли, программирующей и контролирующей движения (Е.Б. Сологуб и др., 1980).

Изучение согласованности различных физиологических показателей в разные периоды работы показало ее важную роль для создания оптимальной работоспособности. Наиболее информативными для диагностики утомления оказались соотношения чес и электромиограмм (ЭМГ) работающих мышц, позы, ЧСС и частота дыхания. При переходе от оптимального состояния работоспособности к утомлению в 74% случаях отмечалось закономерное ухудшение согласованности в изменении этих показателей.

Во время выполнения с физической работы также регистрированы явления дискоординации функций. Анализ манограмм статического напряжения показа, что проявление ранних признаков утомления наблюдалось задолго до того, как снижалась величина мышечного усилия. Так, при удержании на плечах груза, равного 50% веса тела, лишь половина возможной длительности работы приходится на период оптимальной работоспособности, а вторая половина сопровождается дискоординацией функций, их разнонаправленными изменениями. Возникает пикообразное увеличение чес и суммарной электрической активности мышц, неравномерность и уменьшение глубины дыхательных движений (Р.А. Шабунин, 1969).

Компенсаторные перестройки. Дискоординация функций характерна, в основном, для начинающих спортсменов. У высококвалифицированных чаще наблюдаются компенсаторные перестройки. Высокая работоспособность у них сохраняется, хотя обеспечивается менее экономным путем, при менее оптимальном уровне регуляции отдельных физических параметров. На новом уровне внутрисистемной и межсистемной регуляции функций, вновь возможна стабилизация их показателей, установление своеобразного устойчивого состояния, хотя с меньшим КПД организма.

Общеизвестно, что поддержание высокой скорости бега имеет место при различных сочетаниях длины и частоты шагов. Аналогичному, поддержание высокого уровня возможно при различных сочетаниях соотношения частоты и глубины дыхания. Наибольшая же величина максимальной легочной вентиляции (160-180 л/мин) и потребления кислорода достигается при частоте дыхания в диапазоне 60-120 вдохов в 1 минуту и глубине дыхания 30-40 % от жизненной емкости легких.

По данным В.В. Михайлова, 1971 и др., при выполнении работы умеренной мощности, по мере развития утомления, энергозатраты могут не возрастать, а в отдельных случаях, даже продолжать снижаться, то есть, у спортсменов высокой квалификации возможно поддержание КПД организма

на высоком уровне, даже на фоне утомления.

В процессе развития утомления выделяют две фазы:

1. Компенсаторные, или скрытое утомление, когда работоспособность может поддерживаться на достаточно высоком уровне. Примером может служить высокая скорость бега за счет нарастающего возбуждения в корковых клетках, волевым усилием спортсмена, в условиях более низкого КПД. В возникновении компенсаторного утомления важная роль принадлежит механизму временных связей и экстраполяции. Более тренированный человек лучше использует возможности организма, при смене форм координации двигательных и вегетативных функций для задержки развития утомления.
2. Некомпенсированное, явное утомление наступающее при дальнейшем продолжении работы. В этой фазе работоспособность заметно снижается, в центральной нервной системе развивается запредельное, охранительное торможение, которое приводит к вынужденному ее прекращению.

Компенсированное утомление - это нормальное физиологическое явление, возникающее в бытовой, производственной и спортивной деятельности.

Оно играет важную роль в мобилизации функциональных резервов организма, и, в то же время, выполняет функцию сигнальной реауции, защищающей организм от чрезмерного напряжения. Оно может быть преодолено волевым усилием.

При предельной работе, так называемой работе «до отказа», наблюдаются крайние степени непреодолимого и некомпенсированного утомления, доведение до полной невозможности продолжать работу. Это может привести к обморочному состоянию, однако, и здесь проявляется его защитная роль, предохраняющая организм от дальнейшего перенапряжения.

Схема определения степени утомления школьников

Объекты наблюдения	Признаки утомления, степень		
	небольшая	средняя	Большая (недопустимая)
Окраска кожи лица	Небольшое покраснение	Значительное покраснение	Резкое покраснение, побледнение или синюшность
Речь	Отчетливая	Затруднена	Крайне затруднена ли невозможна
Мимика	Обычная	Выражение лица напряженное	Выражение страдания на лице
Потливость	Небольшая	Выраженная, только	Резкая, верхней половины

		верхней половины тела	тела и ниже пояса, выступание соли
Дыхание	Учащенное, ровное	Сильно учащенное	Сильно учащенное, поверхностное с отдельными глубокими вдохами, сменяющимися беспорядочным дыханием
Движение	Бодрая походка	Неуверенный шаг, покачивание	Резкое покачивание, дрожание, вынужденная поза с опорой, падение
Самочувствие	Жалобы отсутствуют	Жалобы на усталость, боль в мышцах, сердцебиение, одышку, шум в ушах	Жалобы на головокружение, боль в правом подреберье, головную боль, тошноту, иногда икота, рвота

Существует так же другая схема определения степени утомления

<i>Показатели</i>	<i>Средняя нагрузка</i>	<i>Большая нагрузка</i>	<i>Чрезмерная нагрузка (непосредственные изменения)</i>	<i>Восстановительный период после чрезмерной нагрузки</i>
Окраска кожи	Легкое покраснение	Сильное покраснение	Очень сильное покраснение или чрезмерная бледность	Бледность, сохраняющаяся в течение нескольких дней
Движения	Уверенные	Увеличение ошибок, снижение точности, появление неуверенности	Сильное нарушение координации, вялое выполнение движений, явные ошибки	Нарушение движений и бессилие в следующем тренировочном занятии
Сосредоточенность	Нормальная, корректирующие указания выполняются, спокойствие, полное внимание при объяснении и показе	Невнимательность при объяснении, пониженная восприимчивость при отработке технических и тактических навыков, сниженная способность к дифференциации	Значительно сниженная сосредоточенность, большая нервозность, рассеянность, очень замедленная реакция	Невнимательность, неспособность к исправлению движений после 24 или 48ч. отдыха, неспособность сосредоточиться во время умственной работы.

	упражнений			
Общее самочувствие	Никаких жалоб, выполняются все нагрузочные задания	Слабость в мышцах, затрудненное дыхание, нарастающее бессилие, явно сниженная работоспособность	Свинцовая тяжесть в мышцах, головокружения, тошнота	Трудное засыпание, беспокойный сон, непрекращающаяся боль в мышцах и суставах, бессилие, пониженная физическая и умственная работоспособность, учащенный пульс после 24ч. отдыха
Готовность к достижениям	Стойкая, желание продолжать тренироваться	Пониженная активность, стремление к более длительным паузам, снижение готовности продолжать работу	Желание полного покоя и прекращения работы	Нежелание тренироваться на следующий день, безразличие, сопротивление требованиям тренера
Настроение	Приподнятое, радостное, оживленное	Несколько «приглушенное», но радостное, если результаты тренировки соответствуют ожиданию, радость по поводу предстоящей тренировки	Возникновение сомнений в ценности и смысле тренировки, боязнь перед новой тренировкой	Подавленность, непрекращающиеся сомнения в ценности тренировки, поиск причин для отсутствия на занятиях

Большую роль в профилактике возникновения перенапряжения и перетренировки имеет самоконтроль спортсмена.

Для обеспечения правильного, рационального тренировочного процесса и достижения высоких спортивных результатов, как следствия повышения уровня здоровья, в современном спорте необходимо объединение усилий врача, тренера и спортсмена.

Юный спортсмен должен уметь выявлять и правильно оценивать изменения в своем организме, происходящие под влиянием тренировок и соревнований, возникающие в период между врачебными обследованиями. Он должен своевременно сигнализировать тренеру и врачу о тех или иных отклонениях в состоянии здоровья, которые он выявляет сам.

Основным документом самоконтроля является дневник спортсмена. Показатели, которые регистрируются спортсменом в дневнике самоконтроля, разделяются на субъективные и объективные.

К субъективным показателям относятся самочувствие, настроение. Различные жалобы (боли, неприятные ощущения и их локализация), общая оценка своей работоспособности, сна, аппетита и т. д.

К объективным показателям относятся все показатели, которые могут быть измерены, - ЧСС, ЧД, ЖЕЛ, сила мышц, спортивные результаты и т. д. Наибольшее значение имеют ЧСС, масса тела (измеряется утром натощак, после опорожнения кишечника, в одном и том же костюме); динамометрия, спирометрия и т.п.

Систематическую мышечную тренировку не возможно представить без своевременного и полноценного восстановительного процесса. Для эффективного продолжения тренировок необходимо восстановление показателей функционального состояния и работоспособности, т.е. ликвидация состояния утомления. Восстановление следует рассматривать как обязательную и необходимую часть тренировочного процесса.

Основными средствами восстановления являются: а) педагогические, б) психологические, в) медико-биологические. К педагогическим средствам относятся: режим, правильное сочетание периодов нагрузки и отдыха, рациональное планирование тренировок с учетом индивидуальности каждого спортсмена.

К психологическим средствам относятся: комнаты психологической разгрузки, аутотренинг и т.д.

К медико-биологическим средствам восстановления относятся прежде всего рациональное использование основных и дополнительных факторов питания, включая микроэлементы и витамины, затем все физиотерапевтические процедуры, различные виды массажа и некоторые фармакологические препараты.

Утомление при различных видах мышечной работы и его возрастные особенности. Наряду с поиском средств, повышающих работоспособность, огромное значение приобретает изучение показателей, которые сигнализируют о приближении утомления. А.А Ухтомский отмечал несколько наиболее общих проявлений утомления:

1. Увеличение числа ошибок и брака как результат «расстройства координации в поведении»;
2. «Неспособность к созданию и усвоению новых, полезных навыков»;
3. «Расстройство старых автоматических навыков».

Утомление по Ухтомскому, есть расстройство регуляции.

В.В. Михайлов считает, что различные проявления утомления от характера мышечной деятельности и квалификации спортсменов. Нарушение координации движений и рассогласование функций чаще имеют место у спортсменов невысокой квалификации. У спортсменов высокого класса подобные нарушения функций при напряженной мышечной деятельности встречаются реже.

А.А. Виру эту стадию развития утомления предлагает разделить на три фазы:

1. Фаза простого преодоления чувства усталости, когда нет необходимости в компенсаторных изменениях;
2. Фаза дезэкономизации работы (включаются дополнительные моторные единицы);
3. Фаза двигательной компенсации утомления.

Известно, что компенсаторные возможности организма невелики. Поэтому в последующем, на заключительных этапах работы, несмотря на увеличение частоты движений, скорость падает. Организм спортсмена вступает в фазу некомпенсированного утомления. Завершающий период работы может характеризоваться сложением, как усилия, так и частоты движений. В наибольшей мере это проявляется у спортсменов невысокого класса. Это период явного утомления

Восстановление функций после работы характеризуется рядом существенных особенностей.

К числу таких особенностей следует отнести:

1. Неравномерное течение восстановительных процессов;
2. Фазность восстановления мышечной работоспособности;
3. Гетерохронность восстановление различных вегетативных функций;
4. Неодновременное восстановление вегетативных функций, с одной стороны, и мышечной работоспособности, с другой.

В начале восстановление идет быстро, а затем медленно. Важной особенностью восстановительных процессов является неодновременное (гетерохромное) возвращение после проделанной работы различных показателей к исходному уровню.

Утомлением называется временное снижение работоспособности целостного организма, его органов и систем, наступающее после длительной напряженной или кратковременной чрезмерно интенсивной работы. Физическое утомление наступает после длительных и интенсивных мышечных нагрузок. Понижение физической работоспособности связано как с изменением в самой мышце, так и с изменениями в центральной

нервной системе. Роль ЦНС в развитии мышечного утомления впервые была установлена И.М. Сеченовым, который показал, что восстановление работоспособности одной руки после длительного подъема груза значительно ускоряется, если в период отдыха производить работу другой рукой. В отличие от простого отдыха такой отдых называется активным и рассматривается как доказательство того, что утомление развивается прелое всего в нервных центрах.

Чем младше ребенок, тем быстрее наступает физическое утомление при мышечных нагрузках. Очень низкий уровень энергетического обмена в мышцах новорожденных и грудных детей, а также незрелость нервной системы определяют их быструю утомляемость. Одним из существенных переломных этапов развития физической работоспособности является возраст 6 лет, характеризующийся высокими энергетическими возможностями скелетных мышц и выраженными изменениями в структурно-функциональном созревании центральной нервной системы.

Физическая работоспособность в младшем школьном возрасте в 2,5 раза меньше, чем у 15–16-летних. Важным переломным этапом в развитии физической работоспособности является возраст 12–13 лет, когда происходят существенные изменения энергетики мышечного сокращения.

4.7. Восстановительный период.

Рост спортивных достижений связан с повышением интенсивности тренировочных нагрузок и ускорением восстановления организма. Недопустимо проведение тренировочных занятий на фоне хронического утомления, что имеет место при неправильном планировании тренировочного процесса. В период постоянного утомления увеличивается кислородный долг, нарушается гомеостазис, деятельность центральной нервной системы, а также накапливаются продукты обмена.

На фоне этих глубоких изменений в организме, новая физическая нагрузка приводит, обычно, к негативным последствиям и ухудшению здоровья. Поэтому необходим восстановительный период, без которого невозможен переход к новым качественным изменениям под влиянием возрастающей нагрузки. Таким образом: восстановление и возрастание нагрузки является необходимым условием улучшения качественных сторон двигательной деятельности.

В механизме восстановления важную роль играют следовые процессы, возникающие в центральной нервной системе. Это является общим свойством функционирования различных структур живого организма. Принципиальная сущность следовых явлений в центральной нервной системе и в тканях раскрыта в работах И.М. Сеченова, И.П. Павлова. Механизмы следовых процессов широко использованы Н.Е. Введенским при создании теории тетануса, оптимума, пессимума. С интервалом раздражений Н.Е. Введенский связывает не только величину восстановления сократительных свойств мышц, но и те влияния, которые обнаруживаются на последующих возбуждениях.

А.А. Ухтомский сравнивал одиночный нервный импульс с кометой, хвост которой тянется после прохождения головной части. Этот хвост - следовой процесс - неоднороден. Для него характерны фазные изменения возбудимости определяющие последующую реакцию ткани. При оптимальных раздражениях каждая волна возбуждений наиболее полно утилизирует положительные последствие предшествующей волны. Важно и другое принципиальное положение, следовые реакции могут смещаться в процессе жизнедеятельности, в ходе выполнения рабочего движения.

Важная роль отведена следовым явлениям в учении о доминанте. Одним из ее характерных свойств является инертность, то есть способность сохранять возбуждение после окончания стимула.. Например, доминантные свойства очага возбуждения в сенсомоторной области после прекращения раздражения сохраняется., нередко. 20-30 минут. В условиях стойкого господствующего очага возбуждения вызванного неоднократным действием доминантных раздражителей, следовые явления могут сохраняться в течение нескольких часов, и даже на следующий день после проведения эксперимента.

Для объяснения механизма следовых реакций в нервной системе нередко используются представления о циркуляции (ревербации) импульсов в цепях нейронов, в том числе, и в коре головного мозга.

Систематическое выполнение мышечной работы в течение ряда дней, месяцев и лет, обусловливает сумму следовых реакций в организме, что ведет к нарастанию тренированности и повышению работоспособности. В этом случае, суммация следовых реакций проявляется не только в функциональных изменениях органов и тканей, но и в морфологических и структурных, что позволяет говорить о конструктивных преобразованиях в организме.

С этими процессами связан один из основополагающих принципов спортивной тренировки – принцип непрерывности. Известно, что следовые

процессы после физической нагрузки сохраняются не более 48 часов. Поэтому очередное увеличение нагрузки должно произойти не позже этого времени. Это следует учитывать при составлении расписания тренировочных занятий.

Конструктивные изменения проявляются в большом накоплении энергетических резервов скелетных мышц, в увеличении пластических материалов, обусловливающих их гипертрофию. Существенные изменения происходят в костной ткани. Они являются непременным условием повышения функциональных возможностей организма, составляющих содержание тренированности.

Поэтому, в после рабочем периоде следует различать: фазу восстановления, измененных под влиянием мышечной работы, соматических и вегетативных функций, то есть фазу восстановления гомеостазиса организма, как основного условия его существования; а также конструктивную фазу, которая благодаря суммированию следовых реакций, формируют функциональные и структурные перестройки в органах и тканях.

Разделение этих фаз делается условно, в дидактических цепях, так как и восстановительные, и конструктивные изменения в организме человека протекают не только взаимосвязано и взаимообусловлено, но может быть одновременно, а не только последовательно (рис. 7).

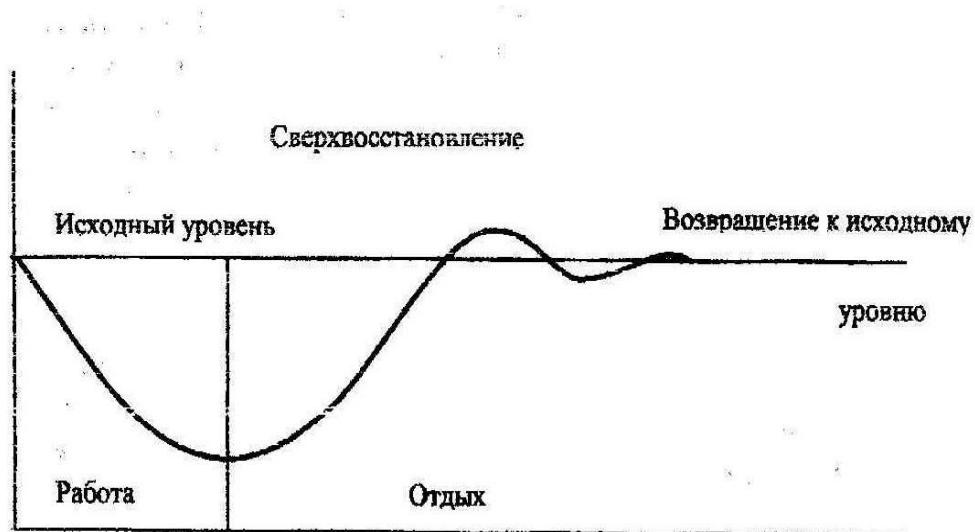


Рис.7.Схема процессов расхода и восстановление энергетических ресурсов в организме.

Таким образом, в результате конструктивных преобразований функционального и морфологического характера отмечается повышенная способность организма переносить большие мышечные нагрузки с

оптимальным результатом, то есть возникает состояние повышенной работоспособности.

Неравномерность восстановительного периода. Факт неравномерности восстановительных процессов одним из первых установил А.В. Хилл при анализе ликвидации кислородной задолженности. Непосредственно после мышечной деятельности восстановление идет быстро, затем его скорость снижается и наблюдается фаза медленного восстановления. В наиболее отчетливой форме наличие этих двух фаз прослеживается после тяжелой продолжительной работы. После умеренной работы ликвидация кислородного долга носит однофазный характер, то есть имеет место только одна фаза быстрого восстановления.

В более поздних исследованиях данная закономерность была выявлена при изучении других функциональных систем организма.

В различных фазах восстановления работоспособность оказывается неодинаковой. Например, при максимальных сжатиях динамометра, повторяемых через разные интервалы от 0,5 до 5 мин, были обнаружены стадия угнетения, а затем стадия экзальтации, то есть повышенной работоспособности (при отдыхе 2,5 мин). Только после этого наступало восстановление исходного уровня.

Ход кривой работоспособности указывает наиболее желательный период отдыха, после которого целесообразно вновь выполнять работу. Таким периодом является период повышенной работоспособности, в котором интенсивные тренировки и выступления на соревнованиях приводят к росту тренированности организма. Интенсивные тренировки в начальный период восстановления, когда работоспособность понижена, приводят к перетренированности. Длительная продолжительность отдыха вызывает в организме изменения, которые приводят к вторичному снижению работоспособности.

Неравномерность течения восстановительных процессов составляет отличительную особенность послерабочих функциональных сдвигов, что следует учитывать при регламентации тренировочных и соревновательных нагрузок с отдыхом.

Гетерохронность. Важной особенностью восстановительных процессов является неодновременное (гетерохронное) возвращение различных физиологических параметров к исходному уровню после проделанной работы.

М.Е. Маршак показал, что восстановление потребления кислорода, легочной вентиляции, величины артериального давления и температуры кожи происходит в разные сроки.

В исследованных показателях внешнего дыхания у пловцов минутный объем дыхания (МОД), резервный объем вдоха и выдоха (РО вдоха и РО выдоха), максимальная вентиляция (МВЛ), остаточный объем (00), функциональная остаточная емкость (ФОЕ), общая емкость легких (ОЕЛ), как правило, восстанавливались спустя 16-20 часов после тренировочных занятий. В более поздние сроки восстанавливались МОД, РО выдоха, ЖЕЛ, 00.

Рассматривая гетерохронность процессов восстановления после бега по пересеченной местности (15 км), удалось установить, что уровень дыхания восстанавливается первым, затем, через более длительный срок приходила в норму частота пульса, а время сенсомоторной реакции, сильно возросшее после бега, возвращалось к исходным данным лишь спустя сутки отдыха. Это рассматривается как длительное утомление нервных центров.

У борцов после схватки быстрее восстанавливается ритм дыхания, затем пульс, а исследование мышечной силы при помощи динамометра показывало длительное (более суток) снижение мышечной силы. После велогонки на 50 км, вначале восстанавливалась частота пульса, потом величина артериального давления и значительно позднее нормализовалось содержание форменных элементов и химический состав крови.

Энергетический потенциал в мышце восстанавливается также гетерохронно.

Через несколько секунд после проведенной работы приходит в норму содержание АТФ, несколько минут требуется для ресинтеза креатинфосфата, а для восстановления исходного уровня гликогена требуются уже десятки минут или даже часы. Еще дольше восстанавливается содержание белков. Скорость восстановления содержания гликогена в разных органах тоже различна. Раньше всего он восстанавливается в головном мозге, затем в сердце, в скелетных мышцах, и с большой задержкой в печени.

При хорошей тренированности у современных атлетов мышечная сила восстанавливается очень быстро; быстрее чем вегетативные функции. У спортсменов разной специализации после интенсивных тренировок цикл восстановительных процессов может затягиваться на два и даже три дня.

Учет гетерохронного характера восстановления функций и работоспособность организма позволяет по-иному рассматривать готовность к выполнению той или иной мышечной деятельности в условиях повторной работы.

Фазность восстановления работоспособности. Следующей закономерности восстановительных процессов является фазный характер возвращения работоспособности к исходному уровню. Различают фазы

пониженней повышенной работоспособности. Через некоторое время после восстановления вновь исходит снижение работоспособности, в ряде случаев, ниже исходного уровня. Продолжительность отдельных фаз восстановления зависит от величины нагрузки (мощность, длительность, структура движений) тренированности спортсмена.

При повторной работе работоспособность зависит от того, на каком исходном функциональном уровне выполняется повторная большая нагрузка. Повышение работоспособности отмечается при определенном интервале между нагрузками, когда повторная работа совпадает с фазой суперкомпенсации. Если повторная работа проводится при более коротком интервале, на фоне недовоставления, то меньший объем работы сопровождается более глубокими функциональными изменениями

У спортсменов, тренирующихся со средними по объему и интенсивности нагрузками, не наблюдается четко выраженных фазных колебаний, а также выраженной фазы суперкомпенсации.

В настоящее время в теории и практике спорта признается целесообразным проведение тренировочных занятий на фоне незавершившихся процессов восстановления. Согласно концепции Л.П. Матвеева (1991), целесообразно суммировать эффект нескольких занятий (до 2, 3, возможно и больше), осуществляемых на фоне неполного восстановления. Не исключается возможность проведения нескольких однотипных занятий на фоне недовоставления, при условии, если подобные серии занятий чередуются с достаточно компенсаторным отдыхом.

Изучение особенностей восстановления показателей насосной функции сердца после выполнения мышечной нагрузки позволяет оценивать функциональное состояние сердца спортсменов (G.Grimbi et al., 1963; Р.А.Абзалов, 1971,1976; Э.Адольф, 1971; М.Б.Казакова, 1978; Р.А.Калюжная с соавт., 1979; В.Л.Карпман с соавт., 1982; Р.Р.Нигматуллина, 1998; Л.Т.Фахрисламова, 1998; Р.Р.Абзалов,1998; Ю.С.Ванюшин, Ф.Г.Ситдиков, 2000 ; Р.С.Сафин, 2002 и др).

Анализ восстановительного процесса после выполнения стандартизированной мышечной нагрузки дает важную информацию для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы (Л.А.Бутченко, В.В.Веденников, 1978). Изменения функциональных показателей сердца в восстановительном процессе, особенно сразу после прекращения мышечной деятельности, свидетельствуют о важнейших регуляторных перестройках в организме.

По данным И.Х.Вахитова (2005), при изучении особенностей изменения показателей насосной функции сердца юных спортсменов

после выполнения мышечной нагрузки малой мощности было установлено, что на этапах начальной и специальной подготовки у детей, систематически занимающихся плаванием, после выполнения Гарвардского степ-теста наблюдается снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин. Следует отметить, что «отрицательная фаза» ЧСС в восстановительном периоде проявляется неоднократно, продолжительностью по 10-15 секунд. По мере повышения уровня тренированности юных пловцов «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста наблюдается менее продолжительно. Так, если на этапе начальной подготовки суммарное время проявления «отрицательной фазы» ЧСС у юных пловцов составляло 1,36 сек, то на этапе специальной подготовки оно уменьшилось до 48 сек. На этапе спортивного совершенствования снижение ЧСС ниже исходных величин у юных пловцов после выполнения Гарвардского степ-теста не наблюдалось. Таким образом, у детей, приступивших к систематическим мышечным тренировкам в 6-7 летнем возрасте, после выполнения Гарвардского степ-теста проявляется «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений. При этом «отрицательная фаза» ЧСС наиболее часто проявляется на начальных этапах спортивной подготовки, когда формирование брадикардии тренированности у юных пловцов происходит значительными темпами.

У детей, приобщенных к мышечным тренировкам в 9-10- летнем возрасте, т.е. у юных лыжников-гонщиков, на этапах начальной и специальной подготовки в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста проявлялась «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений. При этом следует отметить, что у юных лыжников-гонщиков снижение ЧСС ниже исходных величин в восстановительном периоде носит более продолжительный характер, чем у юных пловцов. По мере повышения уровня тренированности юных лыжников-гонщиков суммарное время проявления «отрицательной фазы» ЧСС уменьшается, а на этапе спортивного совершенствования снижение ЧСС ниже исходных величин практически не наблюдается.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно отметить, что у юных пловцов и лыжников-гонщиков в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста на этапах начальной и специальной подготовки происходит снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин, т.е. «отрицательная фаза»

частоты сердечных сокращений. Следует подчеркнуть, что «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений у юных пловцов и лыжников-гонщиков в большей мере проявляется на начальных этапах спортивной подготовки, когда брадикардия тренированности формируется значительными темпами. Следовательно, можно сделать предположение о том, что феномен «отрицательная фаза» ЧСС является одним из факторов, формирующих брадикардию тренированности.

У юных гимнастов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин, т.е. «отрицательная фаза» ЧСС, не проявлялась.

У детей, систематически занимающихся хоккеем с шайбой, в восстановительном периоде после выполнения мышечной нагрузки малой мощности в виде Гарвардского степ-теста снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин, т.е. «отрицательная фаза» ЧСС, наблюдалось на этапе начальной, специальной подготовки и на этапе спортивного совершенствования. При этом следует отметить, что более выраженное уменьшение ЧСС у юных хоккеистов наблюдалось именно на этих трех этапах спортивной подготовки. Однако в отличие от «отрицательной фазы» ЧСС у юных пловцов и лыжников-гонщиков снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин в восстановительном процессе после выполнения Гарвардского степ-теста у юных хоккеистов носит более кратковременный характер.

В восстановительном процессе после выполнения мышечной нагрузки малой мощности в виде Гарвардского степ-теста у юных гимнастов и хоккеистов снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин не наблюдается.

Ряд исследователей определял «отрицательную фазу» пульса в условиях выполнения стандартизированной функциональной пробы (Ф. Климт 1964; М.Р.Могенович, С.Е.Цейтловский 1969; В.И.Миняев 1968; Р.А.Абзалов 1971; И.И.Мешконис 1972; Л.Г.Амиров 1984 и др). Феномен «отрицательной фазы» частоты сердечных сокращений, на наш взгляд, является одним из факторов формирующих брадикардию тренированности у детей. Отдельные исследователи (Ф.Климт, 1964; А.А.Бирюкович, 1975) наблюдали развитие «отрицательной фазы» пульса у детей в раннем постнатальном периоде их развития после двигательного беспокойства, т.е. в возрасте до одного года, когда еще

симпатические и парасимпатические механизмы регуляции сердца очень слабо проявляются.

В процессе естественного роста и развития детей симпатические и парасимпатические влияния на регуляцию частоты сердечных сокращений постепенно увеличиваются, а в дальнейшем симпатическое влияние снижается. Частота сердечных сокращений с возрастом закономерно снижается (В.Д.Сонькин, 2000). У детей, подверженных систематическим мышечным тренировкам, происходит снижение симпатических и парасимпатических влияний на регуляцию насосной функции сердца, т.е. наблюдается стремление органа к саморегуляции (Р.А.Абзалов, 1985-1998, Р.Р.Нигматуллина, 1999 и др.). Вероятно, по этой причине «отрицательная фаза» частоты сердечных сокращений у хорошо тренированных спортсменов проявляется не всегда, что можно связывать с более выраженным снижением симпатических влияний на регуляцию частоты сердечных сокращений.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что, систематическое выполнение физических упражнений небольшой мощности, чередуемые периодами отдыха, в значительной мере способствуют формированию брадикардии тренированности у детей.

Снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин, т.е. «отрицательная фаза» ЧСС, в восстановительном процессе после выполнения мышечной нагрузки малой мощности у юных спортсменов чаще всего проявлялась на этапах начальной и специальной подготовки. Именно на этих двух этапах многолетней спортивной подготовки у юных спортсменов темпы урежения частоты сердечных сокращений были более выражены. Полученные данные свидетельствуют, что снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин после выполнения мышечной нагрузки у юных спортсменов в большей мере проявляется в тот период, когда формирование брадикардии тренированности происходит значительными темпами. Следовательно, можно утверждать, что одним из факторов, способствующих развитию брадикардии тренированности, является снижение частоты сердечных сокращений ниже исходных величин после выполнения мышечной нагрузки малой мощности. При установившейся брадикардии тренированности у юных спортсменов «отрицательная фаза» пульса встречается редко, а иногда и вовсе отсутствует. Следовательно, развитие «отрицательной фазы» частоты сердечных сокращений после выполнения мышечной нагрузки

малой мощности можно считать одним из ранее проявляемых механизмов формирования брадикардии тренированности.

Анализируя особенности восстановления ударного объема крови юных спортсменов после выполнения мышечной нагрузки малой мощности в виде Гарвардского степ-теста можно отметить, что у юных пловцов на этапах начальной и специальной подготовки наблюдается снижение ударного объема крови ниже исходных величин, по типу «отрицательной фазы» частоты сердечных сокращений.

У детей, систематически занимающихся лыжными гонками, в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста также происходило снижение ударного объема крови ниже исходных величин. Однако снижение ударного объема крови ниже исходных величин у юных пловцов и лыжников-гонщиков наблюдается в течение значительно короткого отрезка времени, чем снижение частоты сердечных сокращений. При этом следует отметить, что если у юных пловцов снижение ударного объема крови ниже исходных величин наблюдается в основном в конце третьей минуты восстановительного процесса, то у юных лыжников это происходит несколько позже.

Очевидно, уменьшение ударного объема крови ниже исходных величин, после выполнения Гарвардского степ-теста, имеет следующий физиологический генез. Сердце после мышечной нагрузки стремится к покоя и это вызывает естественное уменьшение ударного объема крови. При уменьшении ударного объема крови появляется возможность для развития сердечной мышцы, о чем говорил в свое время А.А.Маркосян (1974). В свою очередь развитие сердечной мышцы приводит к усилению сердечного сокращения. «Отрицательная фаза» ударного объема крови, на наш взгляд, способствует увеличению силы сердечного сокращения. Для тренированного сердца, по мнению В.В.Парина (1967), характерно увеличение объема сердца на фоне большого сердечного выброса без предварительной дилатации, т.е. увеличение ударного объема крови происходит за счет более сильного сокращения сердечной мышцы. Следовательно, как не парадоксально, наблюдаемое уменьшение ударного объема крови ниже исходных величин в восстановительном периоде после выполнения мышечной нагрузки малой мощности способствует увеличению систолического выброса крови.

Анализ «отрицательной фазы» частоты сердечных сокращений и ударного объема крови у юных пловцов и лыжников-гонщиков в восстановительном периоде, после выполнения Гарвардского степ-теста, выявил определенную связь между этими двумя феноменами. В

восстановительном периоде наиболее высокие величины ударного объема крови в большей мере наблюдались при «отрицательной фазе» частоты сердечных сокращений и, наоборот, относительно небольшие величины ударного объема крови отмечали при высоком сердечном ритме. Это свидетельствует о физиологическом феномене взаимокомпенсаторности изменений частоты сердечных сокращений и ударного объема крови.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что физиологическое значение «отрицательной фазы» частоты сердечных сокращений и ударного объема крови, проявляющиеся после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ-теста, свидетельствуют о том, что для функционального развития сердца важное значение имеет оптимальность мышечных нагрузок. На наш взгляд, в детском возрасте выполнение мышечных нагрузок малой мощности в большей мере способствуют совершенствованию насосной функции сердца развивающегося организма детей.

4.8. Критерии готовности к повторной работе.

Не умаляя значения величины пульса, ориентироваться на его показатели, в качестве определяющего критерия готовности к повторным нагрузкам, следует с определенно осторожностью. Эти показатели необходимо сопоставлять со спортивными результатами.

Достаточно простым и информативным способом оценки работоспособности является изучение особенностей реакций организма на различные, то есть, выполняемые в период восстановления. К ним относятся: определение максимального потребления кислорода (МПК), проба PWC₁₇₀, исследование оксигенации крови, тонуса мышц и другие.

После интенсивной мышечной деятельности величины МПК и PWC₁₇₀ оказываются сниженными, но через некоторое время, после окончания работы они становятся выше исходных. Например, у высококвалифицированных велосипедистов, через 1 час после окончания тренировочной нагрузки, в подготовительном периоде величина PWC₁₇₀ оказалась сниженной, в среднем, с 1701 кГм/мин до 1573 кГм/мин. Через 24 часа этот показатель стал выше, чем был до работы. Такая же динамика работоспособности наблюдалась у велосипедистов менее высокой квалификации. Показатели ЧСС, МПК и PWC₁₇₀ не могут считаться достоверными критериями готовности всех систем организма к повторным нагрузкам. Это объясняется неодновременностью их восстановления.

Другие показатели функционального состояния органов кровообращения также не всегда отражают готовность организма к повторной работе. Например, восстановление артериального давления в одних случаях происходят в течение нескольких минут, в других – задерживается на длительное время. После продолжительной, напряженной работы отдельные показатели артериального давления часто становятся ниже исходных величин, что обусловлено гиперемией в работающих мышцах.

Одним из показателей полного возврата к исходному состоянию следует считать восстановление наиболее поздно нормализующихся. Так, содержание форменных элементов, в зависимости от особенностей мышечной деятельности и степени тренированности человека, может восстановиться в течение нескольких часов или даже суток.

Восстановление работоспособности после циклической работы максимальной интенсивности связано с ликвидацией кислородного долга и функциональным состоянием центральной нервной системы.

После циклической работы субмаксимальной интенсивности

значительную роль играет погашение кислородного долга (до 22 л) и нормализация внутренней среды организма. Алактатная часть кислородного долга обусловленная ресинтезом макроэргических фосфорсодержащих соединений (АТФ, КФ), протекает быстро.

Полное восстановление фосфагенов заканчивается за несколько минут, причем, почти исключительно за счет энергии метаболизма, то есть, благодаря кислороду, потребляемому в быструю фазу кислородного долга. Чем больше расход фосфагенов во время работы, тем больше требуется кислорода для их восстановления (для восстановления 1 моля АТФ необходимо 3,45 л О₂).

Лактатная фаза, связанная с ресинтезом молочной кислоты, протекает менее быстро. Погашение кислородного долга в этом случае заканчивается в течение 1,5-2 часов.

Скорость восстановления гликогена в мышцах и печени зависит от двух основных факторов: степени расходования гликогена и характера пищевого рациона в период восстановления. При ежедневных интенсивных и длительных тренировочных занятиях содержание гликогена в печени и мышцах существенно снижается. Прием спортсменом богатой углеводами пищи может обеспечить необходимый уровень углеводных ресурсов организма к следующему тренировочному занятию.

После выполнения работы большой и умеренной мощности сравнительно медленно нормализуются внутренняя среда и энергетический потенциал. Даже у квалифицированных спортсменов энергетические затраты восстанавливаются до исходных величин в течение нескольких суток.

Восстановление качественных сторон двигательной деятельности: силы, быстроты и выносливости весьма вариативно и протекает гетерохронно. Даже такие взаимосвязанные показатели, как сила и силовая выносливость восстанавливаются в разное время. Например, сила кисти после статической работы к 5-й минуте восстановления уже достигает 90 % исходной величины. Силовая выносливость, от которой зависит объем повторной работы, на 6-й минуте восстановления еще на 40 % ниже исходного уровня (Н.В. Зимкин, 1975).

Оптимальная длительность, интервалов отдыха зависит от объема и мощности выполняемых нагрузок, уровня тренированности, типологических свойств. Построение тренировочного процесса должно быть строго индивидуализировано.

Для достижения высоких спортивных результатов используются двухразовые тренировки в день. Эта целесообразность вытекает из самой природы современного спорта, связанного с выполнением огромного объема

тренировочных нагрузок. Дробные облегченные нагрузки способствуют более быстрому завершению восстановительных процессов.

Таким образом, проблема критериев готовности к повторной работе не умещается в какую-то однотипную схему. Сложность ее возрастает при чередовании различных тренировочных нагрузок и имеет место в каждом занятии.

На восстановительные процессы влияет возраст. У детей 11-16 после интенсивных нагрузок, преимущественно, на быстроту, восстановление протекает быстрее, чем у взрослых.

При выполнении напряженных упражнений, в условиях увеличения нагрузки, восстановление у детей происходит медленнее, чем у взрослых. У лиц пожилого возраста восстановительные процессы замедляются.

Активный отдых. Феномен активного отдыха впервые был описан И.М.Сеченовым. Он выявил, что более быстрое восстановление работоспособности обеспечивается не пассивным отдыхом, а активным, связанным с переключением на другой вид деятельности. Более быстрое восстановление работоспособности руки, после работы на плечевом эргографе, происходило быстрее, когда период отдыха заменялся работой другой руки. Факт восстановления работоспособности в этом случае И.М. Сеченов видел в повышении возбудимости двигательных нервных центров в период активного отдыха.

Предположение И.М. Сеченова согласуется с современными представлениями об активизирующей роли ретикулярной формации. Повышение возбудимости в данном случае, можно представить как неспецифическое влияние ретикулярной формации на двигательные центры коры больших полушарий, которое потом реализуется в повышении работоспособности утомленных нервных клеток.

Глава V

Физиологическая характеристика основных видов физических упражнений, составляющих основу школьной программы по физической культуре

Физиологическая характеристика физических упражнений, представленных в школьной программе, дает возможность учителю более глубоко оценить их влияние на организм детей и подростков на протяжении 11 лет обучения. Знание закономерностей воздействия физических упражнений на развивающийся организм позволит учителю целенаправленно осуществлять учебно-восстановительный процесс по физическому воспитанию школьников.

Известно, что двигательные действия оказывают неодинаковое воздействие на организм, поэтому учителю необходимо проводить урок, имея четкое представление о целевом направленности каждого упражнения на ту или иную физиологическую систему и на весь организм в целом. Он должен подбирать средства и методы обучения с учетом взаимного влияния упражнений друг на друга, а также принимая во внимание их воздействие на решение целого комплекса восстановительных, оздоровительных и образовательных задач.

В зависимости от способов выполнения, одни и те же упражнения могут привести к разным результатам. Так, потягиваясь на перекладине в течение определенного времени, можно сравнительно быстро развить мышечную силу верхнего плечевого пояса. Включение упражнений на подтягивание в разных частях урока, в течение более длительного времени (учебной четверти или 1-2 месяцев) приводит к повышению уровня силовой выносливости. Быстрое выполнение подтягиваний (установленное количество подтягиваний в минуту), приведет к развитию скоростной выносливости. Задача учителя - обеспечить всестороннее развитие физических и координационных качеств.

Знание физиологической характеристики двигательных действий, составляющих основное содержание школьной программы, необходимо также потому, что они являются той базой, на которой строится дальнейший процесс спортивной тренировки. В зависимости от возраста и подготовленности школьника, физические упражнения оказывают неодинаковое воздействие на его физиологические системы. Поэтому, процесс физического воспитания строится с учетом распределения школьников по состоянию здоровья на основную, подготовительную и

специальную медицинскую группы.

Одной из задач школьной физической культуры является формирование привычки к самостоятельным занятиям физическими упражнениями. Реализация этой задачи возможна только на основе знаний механизма их воздействия на жизненно важные физиологические функции. Кроме того, правильное отношение к занятиям физическими упражнениями, их выбор способствуют укреплению семьи, трудового коллектива.

Совместные, походы прогулки на лыжах, подвижные игры не только формируют здоровый образ жизни и приобщают к систематическим занятиям физическими упражнениями и повышают работоспособность, положительный эмоциональный настрой, решают задачи нравственного воспитания. Поэтому, без изучения характеристик отдельных видов физических упражнений, с учетом механизма их воздействия на организм, невозможно показать значение и необходимость занятий физической культурой и спортом.

В данном разделе приводится физиологическая характеристика двух больших групп физических упражнений, представленных школьной программе. Первая группа упражнения – с циклической структурой движения: легкоатлетический бег, лыжная подготовка, плавание, бег на коньках. Вторая группа включает физические упражнения с ациклической структурой движений гимнастические прыжки и лазания, элементы единоборств, подвижные спортивные игры, прыжки и метания.

5.1. Физиологическая характеристика физических упражнений с циклической структурой движений.

5.1.1. Легкоатлетический бег.

Ходьба и бег являются основными естественными локомоциями и занимают в жизни человека ведущее место. Это не только основные способы передвижения, но и одно из главных средств воздействия на организм для развития необходимых физических и координационных качеств, а также укрепления сердечно-сосудистой системы, закаливания организма.

Изменяя темп, дозировку нагрузки, можно добиться значительных физиологических сдвигов в организме. Это - эффективное средство формирования волевых качеств, повышения работоспособности, активного отдыха, восстановления, особенно, в сочетании с естественными силами природы.

Бег представляет собой циклические движения динамического

характера. Выполнение бега в спокойном темпе создает определенный ритм движений, обеспечивающий оптимальную перестройку координации движений и вегетативных функций. При этом усиливается дыхание, кровообращение, обменные процессы, повышается возбудимость центральной нервной системы и анализаторов. Он является одним из самых доступных и эффективных упражнений. Изменяя темп и длительность бега, можно развивать выносливость, скоростные качества, а также координационные - ритмичность, точность, ловкость, подвижность и другие.

Бег имеет свою отличительную структуру: фаза одиночной опоры чередуется с фазой полета, составляя при этом целостный цикл. В зависимости от интенсивности нагрузки изменяется скорость.

В школьной программе представлены различные виды бега. Начиная с младшего возраста, программой предусмотрены бег на 30 м, челночный бег 3х5 м и 3х10 м, эстафеты с бегом на скорость и 6-минутный бег. В среднем школьном возрасте возрастает интенсивность беговой нагрузки, причем, увеличение скорости происходит, начиная с 5 класса. В этом возрасте предлагается бег с ускорением на дистанции от 30 до 40 м, в 6 классе - от 30 до 50 м, в 7 классе - от 40 до 60 м, в 8 классе – до 80 м.

Кроме того, в 6-7 классах предусмотрен бег на результат на дистанции 60 м. В 8- 9 классах скоростная дистанция увеличивается до 100 м. Бег на развитие выносливости включается в программу с 5 класса (дистанция 1000 м), с постепенным увеличением дистанции в (в классе - 1500, в 7 классе - 2000 м. Дистанция 3000 м предусмотрена для учащихся 8-11 классов. Программа включает также кроссовую подготовку. Таким образом, школьники выполняют легкоатлетический бег в зоне максимальной (60, 100 м), субмаксимальной (1000, 1500 м) и большой (2000-3000 м) интенсивности. Нагрузка в июне умеренной мощности в школьной программе не представлена, она имеет место в спортивной деятельности.

Бег на разные дистанции характеризуется различными требованиями, предъявляемыми к опорно-двигательному аппарату. Так, работа максимальной и субмаксимальной мощности отличается предельно высокой скоростью сокращения и расслабления отдельных мышечных групп. У высококвалифицированных спортсменов сила мышц ног, их «взрывные» качества и способность к быстрому расслаблению более выражены, что позволяет достигать наибольшей скорости бега. Высокая скорость сокращения мышц при спринтерском беге сопровождается мощным потоком проприоцептивных импульсов в центральную нервную систему.

Способность нервных центров противостоять восходящей импульсации от мышц определяется силой нервных процессов. У хорошо подготовленных бегунов отмечается высокий уровень возбудимости, функциональной подвижности и силы нервных процессов. Выраженность этих изменений различна в зависимости от спортивной специализации. Так, скрытый период двигательной реакции у спринтеров меньше, чем у бегунов на длинные дистанции.

В условиях соревнования повышается роль сенсорных систем, позволяющих точно оценивать обстановку, действия соперников, тонко дифференцировать мышечные усилия.

При кроссах и беге с барьерами, где используется разнообразный ритм движений, возрастают требования к подвижности нервных процессов, обеспечивающих быструю перестройку координации движений и вегетативных функций.

Организм школьников функциональностью не готов к нагрузкам, характерным для высококвалифицированных спортсменов. Это необходимо иметь ввиду учителю физической культуры, чтобы избежать перегрузки дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Некоторые педагоги увлекаются беговыми заданиями, начиная и заканчивая ими урок физической культуры, полагая, по таким образом они развивают выносливость. При двухразовых уроках физкультуры в неделю такой подход не оправдан, так как для развития выносливости необходимо минимум 3-4 занятия.

Дыхание и расход энергии. Бег на различные дистанции предъявляет неодинаковые требования к дыхательной системе. При беге на 100-200 метров дыхание поверхностное, учащенное. Работа осуществляется за счет энергии, освобождаемой в результате анаэробных реакций. Легочная вентиляция сравнительно небольшая, в конце работы около 60 л/мин. Однако, кислородный запрос очень большой и доходит до 8-9 л на дистанции 100 м, или 45-50 л кислорода при пересчете на 1 минуту.

При беге на 100-200 м кислородный запрос удовлетворяется лишь на 5-10 %. Остальная его часть приходится на долю кислородного долга. Большой кислородный долг (90-95 % от величины кислородного запроса) объясняется кратковременностью работы, в ходе которой не наступает полной вработываемости организма. В связи с этим, функции кардиореспираторной системы, обеспечивающей удовлетворение кислородного запроса, ограничены.

Ликвидация кислородного долга продолжается 30-40 частота дыхания

увеличивается до 60 циклов, в связи с чем легочная вентиляция может достигать 140-160 л/мин. Минутный кислородный запрос при беге на 400 метров составляет 2530 л/мин, а при беге на 1500 метров - всего 8,5 л/мин. В беге на 400 метров потребление кислорода во время работы составляет всего 10 % кислородного запроса, в то время как на дистанции 500 метров примерно 40 %.

При беге на дистанции 400 метров образуется максимальный кислородный долг, который у тренированных лиц достигает 20-22 л, как показатель анаэробной производительности организма. Дыхательный коэффициент становится больше единицы, отражая процессы вытеснения молочной кислотой угольной кислоты из бикарбонатов крови. Концентрация молочной кислоты из бикарбоната крови максимума - 250-300 мг %, pH снижается до 7.

При беге на длинные дистанции показатель длительности дыхательной системы близки к максимальным, так как время выполнения работы вполне достаточно для полного развертывания функций. Потребление кислорода возрастает до 4-5 л/мин, но все, же оно не может удовлетворять кислородного запроса. Возникающее устойчивое состояние является ложным. Образуется значительный кислородный долг, величина которого зависит от тактики бега.

Уровень МПК является показателем потенциальных возможностей бегунов на длинные дистанции отражая анаэробную производительность организма и составляя 6-5 л/мин. Восстановление АТФ происходит, в основном, аэробным путем.

При беге на сверхдлинные дистанции дыхательные функции также велики. Главная особенность этой работы заключается в полном удовлетворении кислородного запроса, в связи с чем, характерное для этих дистанций устойчивое состояние, является истинным. Соотношение аэробных и анаэробных процессов равно единице. Кислородный долг образуется лишь при врабатывании и ускорениях.

Дыхательный коэффициент к концу дистанции может снизиться до 0,7-8, отражая истощение углеводных запасов в организме и участие жировых веществ в энергетических тратах. При беге на 100 метров суммарный расход энергии составляет около 40-50 ккал, при беге на 800 м - 150 ккал. при беге на 5000 м - 450 ккал, при марафонском беге - около 2500 ккал.

При беге на сверхдлинные дистанции возможна потеря в весе до 3-4 кг. Уместно применение глюкозы на сверхдлинных дистанциях, в целях повышения работоспособности спортсмена.

Организм школьников, получающих нагрузку только на уроках физкультуры, не готов к работе в таком режиме. Поэтому упражнения на скорость и выносливость должны даваться в чередовании с другими двигательными заданиями, обеспечивающими восстановление их функционального состояния.

Кровообращение. Частота сердечных сокращений у тренированных бегунов в состоянии покоя снижена. Особенно резко выражена брадикардия у бегунов-стайеров, в среднем, 48 уд/мин., у спринтера - 62 уд/мин. Величина артериального давления в покое, как максимального, так и минимального, становится ниже в результате изучения деятельности сосудодвигательного центра. Систолический и минутный объем крови у бегунов в покое находится в пределах нормы, характерной для нетренированных лиц. Даже у наиболее подготовленных бегунов, отличающихся редким пульсом., систолический объем не превышает 70-80 мл.

При беге на средние и длинные дистанции величины систолического и минутного объема крови могут составлять, соответственно, 180-200 мл и 35-40 л/мин. Гипертрофия левого желудочка имеет место в 34 % случаев, обоих желудочков - в 20 % случаев. Рабочая гипертрофия чаще встречается у стайеров. Средний объем сердца у бегунов около 1000 см³. После преодоления дистанции размеры сердца часто уменьшаются на 1,0-1,5 см, что объясняется повышением тонуса сердечной мышцы, вследствие уменьшения венозного притока при включенном «мышечном насосе». Увеличение размеров сердца после физической нагрузки расценивается как явление нежелательное.

При беге происходит резкое учащение сердечных сокращений, в среднем, до 170-190 уд/мин. При стартах, финишировании оно может достигать 200-220 уд/мин. Степень учащения зависит от многих факторов. После бега на короткие дистанции восстановление происходит через 20-30 мин, после бега на средние и длинные дистанции - через несколько часов.

При финишировании на коротких дистанциях, в результате резкого прекращения мышечной работы, может возникнуть состояние «гравитационного шока», впервые изученное болгарским физиологом Матеевым. Сущность этого явления в том, что при внезапной остановке спортсмен может потерять сознание. В расширенные кровеносные сосуды нижних конечностей устремляется кровь от верхней половины туловища, что приводит к ухудшению кровоснабжения мозга и кратковременной потере сознания для предупреждения «гравитационного шока» необходимо после финиширования пробежать небольшой отрезок в спокойном темпе.

После серии ускорений или длительного бега восстановление

сердечного ритма у школьников имеет большое значение. Они не могут самостоятельно контролировать свое функциональное состояние. Учителю необходимо владеть системой педагогического и медицинского контроля за состоянием занимающихся. Это особенно важно с учетом того, что на уроке занимаются дети не только с разным уровнем физической подготовки, но и с неодинаковым состоянием здоровья, относящиеся к основной и подготовительной группам.

Кровь. Занятия легкоатлетическим бегом увеличивают содержание эритроцитов и гемоглобина, вследствие мобилизации депонированной крови. Высокое содержание эритроцитов и гемоглобина способствуют достижению высоких результатов, особенно на длинных и сверхдлинных дистанциях. Значительно возрастает и количество лейкоцитов, что свидетельствует о защитных функциях крови; при этом изменяется и лейкоцитарная формула: увеличивается число нейтрофилов, особенно, палочкоядерных.

В некоторых случаях у лиц, выступающих в состоянии натренированности или ослабленных, в результате заболевания, наблюдается дегенеративный тип интоксикационной фазы миогенного лейкоцитоза. При этом уменьшается число лейкоцитов, появляются дегенеративные формы нейтрофилов и резко падает число лимфоцитов (лимфопения).

Содержание лейкоцитов и лейкоцитарная формула после бега на длинные дистанции возвращается к норме через 24 часа., после бега на сверхдлинные - через 1-2 дня. При дегенеративной форме миогенного лейкоцитоза восстановление картины белой крови происходит через более длительный срок

После бега, особенно на средние и длинные дистанции, концентрация молочной кислоты значительно увеличивается, в некоторых случаях, до 300 мг %. Реакция крови сдвигается в кислую сторону, pH крови уменьшается до 7,0-6,95. После окончания бега происходит снижение резервной щелочности, так как большое количество молочной кислоты нейтрализуется бикарбонатами крови. После бега на короткие дистанции резервная щелочность снижается до 40-50 %; более значительное снижение - до 60 %, обнаруживается после бега на 400 м. При беге на сверхдлинные дистанции ее уменьшение составляет всего 10-13 %.

Выделительные функции. Бег на длинные и сверхдлинные дистанции сопровождается уменьшением диуреза, в связи с усилившим потоотделения и длительным снижением кровообращения в почках. Возрастает концентрация молочной кислоты , особенно при беге на средние дистанции - до 450 мг %; после марафонского бега ее концентрация находится в пределах 40-50 мг %. В последнем случае, при обильном потоотделении, значительное количество

молочной кислоты выделяется потовыми железами.

После бега на длинные и сверхдлинные дистанции в моче может появиться белок и даже эритроциты, особенно у недостаточно тренированных спортсменов. Содержание белка в моче может увеличиваться от 0,1 - 0,2 % до 0,5-0,7 %.

Бег в жаркую погоду и при высокой влажности часто при водит к нарушению механизмов терморегуляции. Организм спортсмена не освобождается от избытка тепла и температура тела может повыситься до 39-400. В результате возможно перегревание спортсмена, уменьшение его работоспособности, а иногда схождение с дистанции.

Поэтому, при проведении уроков физической культуры на школьном стадионе в жаркую погоду, особенно, при сдаче контрольных нормативов, необходимо учитывать состояние школьников, тем более физиологическое состояние девочек подростков. Развивающийся организм имеет несовершенные механизмы терморегуляции, что при повышенных физических нагрузках может спровоцировать тепловой или солнечный удар.

Возрастные особенности занятий легкоатлетическим бегом. Этап предварительной подготовки к различным видам легкоатлетического бега определяется рядом факторов, среди которых определяющим является уровень функционального состояния организма. Кроме того, имеет значение состояние опорно-двигательного аппарата. Поэтому, данный этап, как правило, начинается с 9-10 лет.

Основными задачами этого типа являются: укрепление здоровья, разносторонняя физическая подготовка, освоение двигательных навыков, различных видов легкоатлетического бега, начальная теоретическая подготовка. Средствами на данном этапе являются: спортивные игры, гимнастика, эстафеты. Последние исключительно эмоциональны, но требования строго соблюдать установленные правила дисциплинируют детей, приучают их управлять своими эмоциями, помогают совершенствовать волевые качества.

Среди указанных средств особое место принадлежит подвижным играм. Благодаря их большому разнообразию, можно подбирать игры, позволяющие регулировать эмоциональное состояние занимающихся, дозировать нагрузку, менять ее характер. Это делает занятия интересными для детей разного возраста, меняет их атмосферу, снижает напряжение.

Легкоатлетический бег требует преимущественного развития скоростных качеств. С этой целью включают пробегание коротких отрезков дистанций (20-30 м). У детей 9-10 -летнего возраста имеются

более благоприятные возможности для воспитания быстроты, особенно частоты движений и темпа бега, чем у подростков 13-15 лет. В этом возрасте подвижность нервных процессов достаточно высока. Поэтому, исходя из генетически заложенных возможностей в проявлении быстроты, на первых этапах совершенствуется частота и темп движения, в 14 - 16 лет – скоростно-силовые качества, в 15-17 лет – скоростная выносливость (В.П. Филин, 1974). Наряду со скоростными качествами, необходимо различать целый комплекс координационных: ловкость, гибкость, подвижность, ритмичность, точность и другие.

На этапе начальной подготовки важное значение приобретает развитие ловкости движений. Организм ребенка характеризуется высокой пластичностью, большой подвижностью нервных процессов, сравнимой легкостью образования и перестройки условно-рефлекторных связей. Уже в этом возрасте формируются «чувство равновесия», « чувство пространства».

Параллельно с развитием ловкости, у детей необходимо развивать гибкость. В 7 -8-летнем возрасте дети обладают хорошей гибкостью. К 13-14 годам это качество, в некоторой степени, утрачивается. Развитие ритмичности движений, правильное распределение мышечных усилий на дистанции, чередование напряжения с расслабление необходимое условие овладения рациональной техникой бега. Большая роль принадлежит также развитию точности движений. Тончайшие дифференцировки мышечных усилий невозможно без соответствующего развития данного качества.

Целый ряд разновидностей легкоатлетического бега невозможен без совершенствования выносливости, которая успешно формируется при достаточной степени зрелости функциональных систем. Поэтому, наиболее целесообразно заниматься бегом на длинные дистанции, начиная с 13- 14 лет.

Этап специализированной подготовки, связанный с повышением общей и специальной физической подготовленности и овладением основ рациональной техники, лучше начинать с 13-15 лет. Этот возраст характеризуется максимальным темпом роста организма, активным ассимиляционными процессами, значительными эндокринными сдвигами. Происходит половое созревание.

Особое значение на этом этапе приобретает развитие выносливости и аэробной производительности, что в дальнейшем, помогает легкоатлету выполняет значительные объемы тренировочных нагрузок. Увеличение адаптационных резервов кардиореспираторной системы происходит именно

в подростковом возрасте.

Показателем аэробной производительности организма является уровень максимального потребления кислорода (МПК), который при тренировке несколько увеличивается, хотя и считается, по мнению большинства ученых, генетически обусловленной величиной. Существенное различие МПК наблюдается у детей одного паспортного, но разного биологического возраста. В 17-18 лет показатели МПК достигают уровня взрослого человека.

Подростковый возраст характеризуется поиском занятий по интересам, совпадает с потребностью в самоутверждении, проявлением основных черт характера. Спортивная деятельность, как известно, предоставляет все условия и возможности для индивидуального самовыражения и реализации запросов подростков. На этом этапе требуется проявление определенных волевых усилий, способности переносить значительные физические нагрузки, уметь совмещать различные виды деятельности: учебу, спорт, музыку и др. Тренеру необходимо учитывать все эти особенности при планировании спортивной подготовки.

В 14-16-летнем возрасте, наряду с совершенствованием выносливости быстроты, координационных качеств, значительное внимание уделяется: приобретению силовых и скоростно-силовых качеств. С этой целью применяются небольшие отягощения, мешочки с песком, гантели не более 4 кг. Выполнение основных упражнений на этом этапе специализации занимает 10-15 % от общего времени, отводимого на тренировки.

В возрасте 15-17 лет наступает период наиболее выраженного прироста удельной мышечной силы, что свидетельствует о развитии качественных сторон нервно-мышечного аппарата. Здесь можно использовать тренажеры, отягощения, резиновые, амортизаторы, бег по песку, что будет способствовать дальнейшему совершенствованию двигательного аппарата.

Основными задачами этапа спортивной подготовки являются: дальнейшее совершенствование техники избранных видов легкой атлетики, повышение общей и специальной физической подготовленности спортсменов, а также улучшение психологической, тактической и теоретической подготовки. По отношению ко всему объему тренировочной нагрузки удельный вес общей физической подготовки постепенно уменьшается, но в абсолютных величинах он достаточно велик.

Особое внимание уделяется воспитанию специальной выносливости. На этом этапе спортсмен использует весь арсенал тренировочных средств, чтобы добиться наивысших спортивных достижений.

Особенности адаптации легкоатлетов к условиям среднегорья.

Ведущие специалисты многих видов спорта широко используют тренировку спортсменов в сложных климатических условиях среднегорья (1300-2500м над уровнем моря). Она успешно используется для повышения функциональных возможностей спортсменов, совершенствует волевые и физические способности, повышает устойчивость к гипоксии, увеличивает общую и специальную резистентность организма. В этом плане, высокая гипоксия вызывает значительные перестройки в функциональных системах организма, стимулирует адаптационные механизмы и тем самым повышает работоспособность спортсмена и переносимость предельных мышечных нагрузок. При этом особенности реакции насосной функции сердца легкоатлетов различной специализации при адаптации к условиям среднегорья остаются полностью не выясненными.

По данным И.Х.Вахитова (2014) у легкоатлетов специализирующихся в беге на короткие дистанции (спринтеры) частота сердечных сокращений в покое в день заезда составляла 59,7 уд/мин. К концу первой недели систематических мышечных тренировок в условиях среднегорья ЧСС у данных спортсменов увеличилась на 12,7 уд/мин и достигла 72,4 уд/мин ($P<0,05$). Увеличение частоты сердцебиения происходило и на второй неделе мышечных тренировок, где ЧСС достигла 74,7 уд/мин. Однако, на последующих неделях систематических мышечных тренировок наблюдалась устойчивая тенденция к снижению показателей ЧСС у данных спортсменов. К концу шестой недели значения частоты сердцебиений составили 65,5 уд/мин. Следовательно, у спринтеров в течение первых двух недель ЧСС значительно увеличиваются, а в дальнейшем наблюдается некоторая тенденция к снижению ЧСС.

У других легкоатлетов специализирующихся в беге на средние, длинные и марафонские дистанции значительное увеличение ЧСС произошло лишь на первой неделе мышечных тренировок в условиях среднегорья. Однако, данный прирост ЧСС был значительно ниже чем у спринтеров. На последующих двух неделях мышечных тренировок у данных легкоатлетов показатели ЧСС сохранялись примерно на одном уровне. Начиная с четвертой недели значения ЧСС постепенно снижались. При этом, более существенное снижение ЧСС наблюдалось у легкоатлетов специализирующихся в беге на сверх длинные дистанции. Следует так же подчеркнуть, что у всех легкоатлетов значения ЧСС на шестой неделе пребывания в условиях высокогорья были достоверно выше по

сравнению с исходными величинами, т.е. с показателями ЧСС зарегистрированными в первый день тренировок. Таким образом, выраженность изменений показателей ЧСС у легкоатлетов при адаптации к условиям среднегорья зависит от специализации.

5.1.2. Лыжная подготовка

В школьной программе лыжная подготовка включает передвижения разными способами на короткие и средние дистанции, преодоление препятствий на лыжах, различные способы спусков и подъемов. Она имеет универсальный характер и оказывает комплексное воздействие на организм человека.

Лыжная подготовка играет особую роль в закаливании организма детей и подростков, так как организация и проведение занятий происходит в зимних условиях. Это обстоятельство значительно расширяет использование природных факторов для совершенствования функциональных возможностей организма и повышения его сопротивляемости неблагоприятным воздействиями внешней среды.

В соответствии со школьной программой, в разделе лыжная подготовка, начиная с первого класса, дети обучаются правилам личной гигиены, направленной на предотвращение охлаждения, обмораживания, а также знакомятся с требованиями к одежде и обуви, в соответствии с погодными условиями.

Физическая нагрузка возрастает по годам обучения. Так, в 1 классе, дети должны пройти 1 км, во втором - 1,5 км, в 3-4 классах дистанция увеличивается до 2 км. Начиная с 5 класса, включаются задания на скорость: мальчики преодолевают, 1,5 км, девочки - 500 м; кроме того, с равномерной скоростью мальчики проходят дистанцию до 2 км, девочки - 1,5 км.

С 7-го по 10 классы физическая нагрузка регулируется за счет использования различных лыжных ходов и скорости передвижения, в то время как длина дистанции сохраняется примерно одинаковой: у мальчиков - до 3 км, у девочек - до 2,5 км. Заметно увеличивается дистанция лишь в 11 классе, где юноши должны преодолеть до 8 км, девушки - до 5 км. Кроме того, в 11 классе включается эстафетный бег на лыжах.

Учебный материал по лыжной подготовке свидетельствует о том, что при двухразовых занятиях в неделю, передвижение на лыжах, в пределах указанных дистанций, не представляет значительной

физической нагрузки, способной привести существенным физиологическим сдвигам в организме. При этом нужно иметь ввиду, что уроки лыжной подготовки сдваиваются и проводятся раз в неделю, в течение 90 мин.

Как известно, физическая нагрузка приводит к положительным функциональным сдвигам в том случае, если соблюдаются определенные требования: соответствие ее возрасту и подготовленности занимающихся, постепенность ее повышения; кроме того, одно из главных требований - ее непрерывность.

Перерыв между очередной физической нагрузкой не должен превышать 48 часов.

Поэтому, занятия лыжной подготовкой в условиях школы один раз в неделю не могут положительно сказаться на увеличении тренированности. В связи с этим, особо остро стоит вопрос о необходимости самостоятельной лыжной подготовки. Рост спортивного мастерства возможен только в процессе спортивной тренировки, где обеспечиваются необходимые условия и требования к организации регулярных занятий.

Лыжная подготовка школьников требует особого внимания учителя физической культуры, в связи с вышеизложенными обстоятельствами. Недопустимо позволять учащимся проходить дистанции, предусмотренные учебной программой со скоростью, требующих значительных энерготрат.

При отсутствии возможности восстановления организма после занятий и повторения подобной мышечной работы, существенные физические нагрузки могут нанести вред здоровью детей и подростков. Поэтому, главное внимание нужно уделить обучению различным способам передвижения, технике лыжных ходов, подъемов, спусков, поворотов, разнообразным подвижным играм на местности.

Как показали наши исследования (И.Х.Вахитов,2005) у юных лыжников-гонщиков, приступивших к систематическим мышечным тренировкам в 9-10 -летнем возрасте, частота сердечных сокращений уряжается на этапах начальной и специальной подготовки. При этом уряжение ЧСС на этих двух этапах спортивной подготовки происходит более равномерно. Ударный объем крови у юных лыжников-гонщиков увеличивается на всех трех этапах спортивной подготовки. Увеличение УОК у юных лыжников-гонщиков на этапе специальной подготовки и спортивного совершенствования происходит равномерно. Следовательно, у детей, приступивших к систематическим мышечным тренировкам в 9-10 летнем возрасте, показатели насосной функции

сердца изменяются равномерно. Достигнутые положительные изменения в показателях насосной функции сердца у юных лыжников устойчиво сохраняются и в последующем, несмотря на значительное снижение уровня двигательной активности.

Лыжные гонки относят к циклической работе большой (5 и 10 км) и умеренной (15,30,50 и более км) интенсивности. В связи с пересеченностью трасс и сложным рельефом местности, бег на лыжах можно характеризовать как деятельность переменной мощности. Интенсивность работы лыжника, в значительной степени делятся условиями внешней среды. Встречный ветер, низкая температура воздуха, глубокий снег затрудняют прохождение дистанции и снижают скорость. При этом происходит увеличение энергетического расхода на каждый отрезок дистанции.

Для овладения рациональной техникой и умением сохранять ее при большой скорости бега, у лыжника должна быть хорошо развита сила мышц, особенно верхних и нижних конечностей. Кроме того, лыжные гонки требуют развития общей и скоростной выносливости.

В этом виде спорта значительная роль принадлежит центральной нервной системе, корrigирующей двигательные координации, благодаря импульсам, поступающим от периферических отделов зрительного, вестибулярного, проприоцептивного анализаторов. Это дает возможность тренированному лыжнику точно приспособливать свои движения к рельефу местности и скорости, движения, быстро переключая одни динамические стереотипы на другие. При спусках важна роль периферического зрения. Поле зрения лыжников обычно увеличено, что объясняется повышением возбудимости периферических элементов сетчатки.

Высокая скорость при спусках с гор, резкие повороты и торможения требуют высокой чувствительности вестибулярного аппарата, а также его функциональной устойчивости. Возбудимость вестибулярного аппарата обеспечивает своевременные реакции, способствующие перераспределению мышечного тонуса и сохранению нормального положения тела в пространстве.

Двигательный аппарат, нервная система, анализаторы.

Двигательная деятельность лыжника сопряжена с вовлечением в работу мышечных групп, в особенности, мышц ног и плечевого пояса. Высокая скорость скольжения на лыжах требует тонкого приспособления сенсорных и моторных систем организма к сохранению сложнейшего динамического равновесия, что несомненно, создает особую трудность в обучении двигательным навыкам лыжника.

Дыхание. Дыхательная система у квалифицированных лыжников

достигает высокой степени совершенства. В покое дыхательный ритм составляет 6-8 циклов в минуту, но дыхание глубокое (0,7-1,2 л.). Легочная вентиляция составляет 5-7 л\мин.

При занятиях лыжным спортом развивается сила дыхательных мышц, что способствует увеличению ЖЕЛ до 5 л у мужчин и 4 л у женщин.

Частота дыхания во время гонок увеличивается до 60 циклов в минуту, глубина дыхания может достигать 3,5 л/мин, легочная вентиляция- 100-130 л/мин. У лыжников наблюдаются наиболее высокие показатели аэробной производительности, МПК достигает 4,5-5,5 л/мин. Кислородный запрос в лыжных гонках больше, чем, например, при легкоатлетическом беге, той же длительности и мощности. Это объясняется вовлечением в работу обширных мышечных групп, что не только увеличивает кислородный запрос, но и облегчает потребление кислорода. У подготовленных лыжников ритм дыхательных движений формируется в соответствии с движениями и способствует повышению работоспособности.

Кровообращение. Тренированные, как правило, отличаются резко выраженной брадикардии в состоянии покоя ЧСС равняется 48-60 уд/мин, у высококвалифицированных - до 36 уд/мин. Размеры сердца у лыжников часто увеличены. Гипертрофия левого желудочка наблюдается в 30 % случаев, гипертрофия обоих желудочков - В 54 %. Кровяное давление в покое – 110\170-120\170 мм рт.ст.

Частота сердечных сокращений на различных участках дистанции может колебаться в пределах от 150 до 200 уд/мин, при средней величине 170 уд\мин. Артериальное давление повышается незначительно, а после прохождения длинных дистанций оно может даже понизиться на 10-15 мм рт. ст.

Благодаря работе большого количества мышечных групп, приток венозной крови к сердцу увеличивается, что способствует увеличению минутного объема крови. Это, создает более экономичный режим работы сердца, чем при многих других видах спорта. В результате обширного вовлечения в работу всей кардиореспираторной системы возможно длительное поддержание обмена веществ на высоком уровне.

Кровь. Количество эритроцитов и гемоглобина при лыжных гонках на 5,10,15 км увеличивается. Возрастает и количество лейкоцитов. Однако, после дистанции на 50 км, в крови понижается содержание гемоглобина на 15-20 % и повышается количество эритроцитов на 15-18 %.

Уменьшение гемоглобина при повышенном содержании красных кровяных телец может объясняться тем, что в кровоток при напряженной работе выходят в большом количестве молодые формы эритроцитов, что

является реакцией организма на повышенную потребность в кислороде. Нарушение соотношения лейкоцитарной формулы увеличение нейтрофилов до 30 тыс. в 1 мм³ крови, свидетельствует о недостаточной тренированности лыжника.

Содержание сахара в крови после прохождения дистанции в 5 км, большей частью, повышается до 105-160 мг %. это объясняется тем, что мобилизация гликогена после окончания работы еще продолжается, а потребность в нем резко уменьшилась. После завершения больших дистанций содержание сахара в крови резко падает. Если питание лыжника в подготовительном периоде было недостаточным, содержание глюкозы в крови может снижаться до 40-50 мг %.

Уменьшение концентратов глюкозы отрицательно оказывается на состоянии всех систем организма и, особенно, центральной нервной системы работоспособностью резко падает, и, нередко, спортсмен вынужден сойти с дистанции. Чтобы предотвратить резкое наступление утомления, необходимо па длинных дистанциях организовать питательные пункты. Пища должна быть жидкой, теплой, содержать легко усваиваемые углеводы (сахар, глюкоза) и витамины. Кроме того, она должна быть богата солями калия.

Введение в организм большого количества глюкозы, без одновременного приема калия, может нарушить иное равновесие в сердечной мышце и снизить ее работоспособность. После гонок на длительные дистанции рекомендуется употреблять пищу, богатую калием, или принимать KCL (0,5-1 г), 3-4 раза в течение суток на дистанции от 15 до 50 км в крови спортсмена содержится от 110 до 130 мг % молочной кислоты, а на отдельных участках трассы - щелочного равновесия не наблюдается.

Выделительные функции. В связи с усиленным потоотделением во время лыжных гонок, временно снижается диурез. Удельный вес мочи и ее кислотность повышаются. У лыжников, после прохождения дистанции, содержание белка в моче может увеличиться от 0,1-0,2 до 0,5-0,7 %. Длительная мышечная работа приводит к недостаточному снабжению почек кислородом, что способствует увеличению проницаемости почечных клубочков и выведению с мочой белковых фракций крови. Потери веса при лыжных гонках составляют 0,5-5 кг и зависят от длины дистанции, метеорологических условий, одежды лыжника.

Расход энергии составляет при лыжных гонках, в среднем, 500-900 ккал в час. Суммарный расход энергии зависит от длины дистанции и может достигать 3500-4000 ккал. При лыжном марафоне он увеличивается до 5000 ккал. Большие энергетические затраты при лыжных гонках требуют тщательно сбалансированного питания. В суточном рационе должны быть полноценные

белки, животные и растительные жиры, много углеводов, витаминов. В подготовительный период лыжник должен употреблять в сутки около 700 г углеводов, а в соревновательный - 900 г.

Необходимость увеличения углеводов в питании лыжников обусловлена тем, что они интенсивно используются при мышечной деятельности. Запасы гликогена в печени при этом уменьшаются, что ведет к возникновению гипогликемии. Содержание глюкозы в крови может при этом снижаться, что резко понижает работоспособность организма.

Расход энергии зависит от ряда факторов: от степени тренированности, рельефа местности, метеорологических условий, способа лыжной гонки и тактики прохождения дистанции.

Возрастные особенности занятий лыжным спортом. Лыжная подготовка, в силу своей специфики имеет не только большое оздоровительное значение, но и непредвиденных ситуациях в зимний период времени, когда нельзя пользоваться каким-либо транспортом. Поэтому, приобщать ребенка к лыжной подготовке можно с самого раннего возраста.

Для регулярных занятий лыжным спортом необходим определенный уровень физической и функциональной подготовки детей и подростков. С этой целью, как правило, рекомендуется привлекать детей не ранее 9-10 лет. В подготовке начинающих лыжников-гонщиков главное место занимает общая физическая подготовка, с включением передвижений на отрезках дистанции до 100 м с различной скоростью по ровной местности .

Через 1-2 года регуляторных занятий юным лыжникам предлагаются различные ускорения на 50-80 км. Они учатся преодолевать незначительные подъемы, спуски, овладевают техникой различных способов передвижения. Однако, общая физическая подготовка продолжает занимать значительное место в их тренировке. Объем однократной тренировочной нагрузки составляет 4-5 км. К 13-14 годам он увеличивается до 10-12 км, а количество тренировок - до 4-5 в неделю. В качестве средств воспитания быстроты используются беговые упражнения, подвижные и спортивные игры. В 15-16 лет занятия становятся ежедневными.

Наряду с совершенствованием общей выносливости, быстроты, ловкости, точности, значительное внимание уделяется развитию силовых и скоростно-силовых качеств. Для их совершенствования предлагаются упражнения с небольшими отягощениями (мешочки с песком, пояса с отягощениями, гантели); широко используются различные скоростно-силовые упражнения без отягощений. Основными средствами развития

быстроты в этом возрасте являются повторные пробегания отрезков от 150 до 200 м на равнине; бег на подъемах от 50 до 150 м. Скорость максимальная или околопредельная.

Развитие и совершенствование координационных качеств осуществляется путем применения разнообразных специальных упражнений: скользящий шаг (до отказа), передвижение на ровной местности в заданном темпе, отталкивание палками на каждый третий скользящий шаг. С этой же целью используются разнообразные подвижные игры, с включением различных заданий на точное повторение основных двигательных характеристик конкретного лыжного хода, повторение точного рисунка подъема «елочкой», «полуелочкой», спуска «лесенкой» и др.

Применение средств развития специальной выносливости у лыжников 17-18 лет носит ограниченный характер, что связано с особенностями функционального воздействия лыжных гонок на сердечно-сосудистую систему. В этом возрасте высокие требования, предъявленные в сердечно-сосудистой системе, могут вызывать острое перенапряжение ее функций. После 20 лет сердце более устойчиво к физическим нагрузкам и патология сердца, связанная с физическими перегрузками, маловероятна.

В 17-18 летнем возрасте продолжается совершенствование общей и скоростной выносливости, скоростно-силовых качеств. Средствами развития общей выносливости являются тренировки с малой (50-60 % от максимальной) интенсивностью, длительная малоинтенсивная работа является эффективным средством укрепления кардиореспираторной системы, а, следовательно, и анаэробной производительности организма. Спортивные результаты лыжника имеют высокую корреляцию с уровнем максимального потребления кислорода.

Развитие скоростной выносливости достигается преодолением отрезков дистанции, без снижения скорости.

Суммарный объем скоростной подготовки юных лыжников сравнительно невелик. Только к 20-22 годам скоростная подготовка лыжника достигает 1/3 общего объема тренировок. В возрасте 23-24 года объем скоростных нагрузок увеличивается до 40-45 %.

Физическая работоспособность юных лыжников характеризуется высокими показателями. По данным В.Л.Карпмана сотр. (1974), эта величина по тесту PWC₁₇₀ составляет 1530 кГм/мин, у взрослых лыжников - 2000 кГм/мин.

Ежедневные, в отдельные дни, 5-6-часовые тренировки квалифицированных спортсменов несут в себе потенциальную опасность перенапряжения сердечно-сосудистой системы. Поэтому усилия тренеров, специалистов должны быть направлены на поиск оптимальных сочетаний различных по физиологическому воздействию нагрузок, умелой комбинации всех основных тренировочных методов и их вариантов, с учетом индивидуального состояния тренированности .

5.1.3. Бег на коньках

Школьная программа по физическому воспитанию учащихся не содержит раздела по конькобежной подготовке, поэтому необходимо рассмотреть спортивную тренировку конькобежцев вне школы.

Двигательный аппарат, нервная система, анализаторы. В конькобежном спорте различают бег на короткие, средние и длинные дистанции (500,1500,5000,10000 м для мужчин и 500,1500,3000,5000 м для женщин).

Необходимость сохранения устойчивого равновесия в условиях высокой скорости скольжения предполагает значительную трудность в обучении двигательным навыкам конькобежцев.

По структуре движений скоростной бег относится к группе циклических видов спорта. Вместе с тем, элементы ациклических движений имеют место при переходе с бега по прямой и на повороте. Каждый цикл (шаг) конькобежца, в отличие от естественных циклических движений - ходьбы и бега - является полностью искусственным, требующим специального разучивания и овладения навыком отталкивания, скольжения на одной ноге и перехода на скольжение другой. Сложная техника шага, высокая скорость скольжения согнутое положение тела. Требуют приспособления сенсорных и моторных систем организма к сложной коррекции движений и сохранению динамического равновесия. Поза конькобежца характеризуется статическим напряжением мышц спины и нижних конечностей.

Возрастные особенности занятий конькобежным спортом.

Бег на коньках - это искусственный вид движений, с помощью специального устройства (конька), с узким длинным лезвием.

Опорно-двигательный аппарат человека, особенно ребенка, не приспособлен к бегу на коньках без специальной подготовки. Отсутствие непосредственного соприкосновения стопы с опорой предъявляет повышенные требования к суставно-связочному аппарату голеностопа.

Поэтому, бег на коньках имеет сложную технику и формирование правильного навыка предусматривает использование системы подготовительных, подводящих и специальных упражнений.

Стремление к ускоренному овладению техникой может сопровождаться серьезными ошибками. Многократное выполнение неточных по структуре движений приводит к образованию неправильного двигательного стереотипа, исправить, в дальнейшем который очень трудно. Однако, к ошибкам в технике бега на коньках может принести только форсированная подготовка, но и недостаточный уровень общей физической подготовки. Важным также является вопрос определения оптимального возраста для начала занятий конькобежным спортом.

Низкая посадка и значительный наклон туловища конькобежца для сохранения равновесия и уменьшения сопротивления воздуха требует развития широких мышц спины, а также укрепления нижних конечностей, особенно стопы. Поэтому, наряду с задачами развития физических и координационных качеств, общая физическая подготовка должна быть направлена на развитие мышечной системы. Это целесообразно начиная с первых лет занятий конькобежным спортом, то есть с 7-9 лет.

Ведущими физическими качествами конькобежца являются скоростные, скоростно-силовые а также выносливость. Вместе с тем, без развития целого ряда координационных качеств: ловкости, подвижности, ритмичности, равновесия, точности, нельзя обеспечить необходимую техническую подготовку спортсмена.

Совершенствование быстроты зависит от скорости двигательных реакций, скорости отдельных одиночных движений и их частоты. Скорость простых движений больше всего возрастает с 7 до 10 лет и прирост ее заканчивается в 13-14 лет. Максимальная частота движений особенно возрастает с 7 до 9 лет, а скорость двигательной реакции, в большей степени, улучшается в возрасте с 7 до 12 лет. В другие возрастные периоды быстрота увеличивается с меньшей интенсивностью. Эти сенситивные периоды развития скоростных качеств необходимо учитывать при планировании тренировочного процесса.

В 13-14-летнем возрасте, наряду с развитием быстроты, значительное внимание уделяется скоростно-силовым качествам и выносливости. Для их совершенствования применяются упражнения с небольшими отягощениями (мешочки с песком, пояса с отягощениями, гантели), используются силовые упражнения без отягощения.

При развитии силовых способностей следует избегать чрезмерно больших нагрузок на позвоночник, значительных односторонних напряжений мышц туловища, перенапряжения опорно-двигательного аппарата, длительных

мышечных усилий, связанных с настуживанием. Одновременно необходимо вырабатывать способность расслаблять мышцы после их напряжения, не держать их в закрепленном состоянии, когда они не участвуют в перемещении звеньев тела или в поддержании его положения.

Поэтому, перед каждым занятием на коньках, проводится 10-15-минута атлетическая подготовка, в программу которой включают: ходьбу, легкоатлетический бег, упражнения на равновесие, на ловкость, гибкость, прыжки. Разносторонняя физическая подготовка должна иметь место во всех практических занятиях.

Для конькобежца имеет значение развитие как динамической, так и статической выносливости. Статическая выносливость различных групп мышц, в зависимости от характера нагрузки, неодинакова по величине и продолжительности. Хорошо развитые мышцы-разгибатели туловища, во многом, определяют правильную технику катания на коньках.

Координационные качества необходимо развивать с первых дней занятий конькобежным спортом. Динамическое и статическое равновесие можно совершенствовать, используя упражнения на повышенной опоре (на узкой рейке, перевернутой гимнастической скамейки, низком гимнастическом бревне). Выполняя широкие шаги, передвижение выпадами, удержание равновесия поочередно на одной и другой ноге, при разных положениях туловища.

Ловкость имеет свои специфические проявления в конькобежном спорте, из-за особых условий опоры и скольжения. Для развития этого качества можно применять изменение скорости передвижения на коротком отрезке, чередование упражнений на напряжение и расслабление, преодоление заданного отрезка с постоянным наращиванием скорости.

Упражнения с быстрой сменой направления и характера движений способствуют развитию подвижности. Движения с разной амплитудой, использованием различных положений тела при передвижении (высокой, средней и низкой стойке) способствуют увеличению гибкости.

С 13 до 17 лет проходит этап специальной тренировки. К 17-18-летнему возрасту нагрузки юных конькобежцев приближаются по объему и интенсивности к тренировкам взрослых спортсменов. С ростом тренированности наблюдается повышение показателей, определяющих как аэробную, так и анаэробную производительность.

При беге по дорожке статическое напряжение мышц возникает в известной мере ритмично, что позволяет менять глубину, «посадки», в ходе преодоления дистанции, дает возможность повысить сменность в работе различных волокон мышечных групп спины. Статическое удержание веса

тела на «рабочей» ноге непродолжительно. Оно сменяется динамичным отталкиванием и безопорной фазой. Поэтому, статическое напряжение мышц по мере овладения техникой, переносится легче.

Наиболее сложные условия для сохранения равновесия тела создаются во время движений конькобежца на вираже. Действие центробежной силы и углового ускорения отражаются на характерные его движений. Ему приходиться преодолевать механическое действие центробежной силы, смещающей тело от центра по кривой на вираже. Эта сила вызывает центробежное смешение оолитовых мембран. Угловое ускорение действует на рецепторы полукружных каналов и является причиной ряда соматических вестибулярных рефлексов.

Для конькобежца первостепенное значение имеет развитие силы мышц ног. Изометрическая сила нижних конечностей спортсменов высокого класса достигает 225-340 кг, а динамическое - 200-230 кг. Мышечная сила конькобежцев - спринтеров больше, чем сила конькобежцев - стайеров и многоборцев. При беге на коньках на длинные дистанции ведущее значение, приобретает силовая выносливость, а на короткие дистанции - силовая и скоростная выносливость.

При занятиях конькобежным спортом возникает одновременное раздражение анализаторов (двигательного, вестибулярного, тактильного и зрительного), устанавливается более совершенное взаимодействие различных отделов центральной нервной системы, обусловливающее высокую координацию двигательных актов конькобежца связанных с проявлением качественных сторон двигательной деятельности (скорости, силы, выносливости, ловкости).

Кровообращение. Бег на коньках, В зависимости от его интенсивности и длительности, вызывает различные сдвиги в деятельности сердечно-сосудистой системы. При пробегании дистанции в 500 м ЧСС может достигать 190 ударов в минуту. При преодолении более длинных дистанций сердечный ритм несколько снижается. После пробегания коротких дистанций пульс восстанавливается через 30-40 минут. После преодоления длинных дистанций - через несколько часов. Наибольшие изменения максимального артериального кровяного давления наблюдаются после прохождения дистанции 500 м.

Систематические занятия конькобежным спортом оказывают влияние на размеры сердца, вызывая его умеренную гипертрофию. По данным С.П. Летунова, гипертрофия обоих желудочков отмечается в 19,0 % случаев.

При беге на коньках на дистанциях 500 и 1500 м имеет место повышение максимального артериального давления до 240 мм рт.ст., на

дистанциях 5000 и 10000 м до 190 мм рт.ст. Максимальное артериальное давление нередко при этом снижается, а пульсовое - увеличивается. Артериальное давление после бега на коньках восстанавливается от одного до нескольких часов.

Дыхание. Особенности дыхания при беге на коньках зависят, в основном, от скорости бега и его продолжительности. Частота дыхания увеличивается до 35 циклов в минуту, легочная вентиляция может достигать 180 л/мин, потребление кислорода 5 л/мин и более, кислородный долг - 8-9 л.

Расход энергии. Энергетические затраты при беге на коньках зависят, главным образом, от мощности работы, длины дистанции и уровня подготовленности спортсмена. Однако, они в значительной степени меньше, чем при обычном беге, так как бег на коньках производится с меньшим количеством шагов в единицу времени, по сравнению с обычным бегом. На дистанции 500 м он составляет, в среднем, около 45 ккал, на 1500 м - около 80 ккал, на 5000 м - более 200 ккал, на 10000 м - более 400 ккал. Анаэробная производительность в процентах от общих энергозатрат на разных дистанциях составляет: на 500 м - 95 %, на 1500 м - 54 %, на 5000 м - 20 %, на 10000 м - 9 %.

Энергообеспечение мышечной деятельности осуществляется тремя энергетическими системами:

- Фосфогенной (алактатной) за счет использования фосфагенов (АТФ и КФ));
- Гликолитической (лактацидной), то есть за счет анаэробного гликолиза с образованием молочной кислоты;
- Кислородной (окислительной).

Первые две системы позволяют получать энергию анаэробным, бескислородным путем, третья - аэробным путем.

Выделительные функции. При беге на коньках, особенно, после прохождения длинных дистанций (5000, 10000 м), повышается кислотность мочи, в ней может появиться белок, который затем исчезает через сутки. На энергетические затраты при беге на коньках существенное влияние оказывает также состояние ледяной дорожки.

Физическая работоспособность конькобежцев характеризуется высокими показателями. По данным В.Л. Кармана с сотр., 1974, уровень физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ у 17-18-летних конькобежцев составляет 1531 кГм/мин. У взрослых он равен 1710 кГм/мин.

5.1.4. Плавание.

Плавание относится к циклическим упражнениям, выполняемым в необычных условиях водной среды. Оно имеет большое прикладное значение в жизни человека, в связи с тем, что помогает преодолевать значительные препятствия: реки, пруды, небольшие озера. Вместе с тем, плавание является эффективным средством закаливания. Температура воды, даже в условиях жаркой погоды, ниже температуры тела. Путем систематической тренировки можно подготовить организм к плаванию в условиях прохладной воды, а при определенной системе специальной подготовки адаптироваться к плаванию в открытых водоемах в зимних условиях (моржевание). Плавание является одним из эффективных средств физического воспитания, в силу ряда специфических особенностей. Горизонтальное положение тела в воде способствует притоку крови к сердцу, благодаря чему усиливаются функции сердечнососудистой системы. Необычность положения тела в воде требует форсированного выдоха в воду, что приводит к усилению дыхательной системы. Благодаря горизонтальному положению тела происходит расслабление основных мышечных групп, в том числе широких мышц спины, что позволяет использовать плавание для формирования рациональной осанки и исправления ее различных дефектов.

В школьной программе по физическому воспитанию плавание занимает важное место. Оно является одним из любимых занятий детей и подростков. В школах, имеющих бассейны, уроки плавания проводятся течении всего года. Там, где бассейна нет, плавание рекомендуется проводить в открытом водоеме, в сжатые сроки (3-4 недели), в теплое время года. Нельзя пренебрегать плавательной подготовкой школьников, так как не владея техникой плавания, ныряния, приемами оказания первой помощи утопающим, они не застрахованы от несчастных случаев на воде. Поэтому, в видах спорта, связанных с водной средой (гребля, прыжки в воду, водное поло, синхронное плавание), занимающихся, прежде всего, учат различным способам плавания, знакомя их с правилами поведения на воде. Учащиеся 1-4 классов, в соответствии со школьной программой, должны проплыть одним из способов (кроль на груди, кроль на спине, брасс) 50 м. Кроме того, предусмотрено повторное проливание отрезков 10-25 м по 2-6 раз, 100 м - 2-3 раза. Учащиеся 5-9 классов должны научиться преодолевать дистанцию до 400 м, а также выполнять повторное проливание отрезков 25-50 м по 2-6 раз и 100-150 м по 3-4 раза.

Школьникам 10-11 классов, как юношам, так и девушкам, требуется проплыть в умеренном и переменном темпе до 600 м, а также выполнять повторные проплиивания отрезков 25-100 м по 2-6 раз. Нормативы школьной программы свидетельствуют о том, что учащимся необходимо иметь достаточно высокий уровень развития физических и координационных качеств. Вместе с тем, учителю нельзя забывать о том, что уроки плавания, как и по другим разделам программы, проводятся лишь два раза в неделю. Причем из 45 мин урока, только 30-35 мин приходится на занятия непосредственно в воде, остальное время занимает организационная часть, а также общеразвивающие и специальные упражнения на суше. Поэтому, кроме занятий плаванием, надо использовать комплекс средств физического воспитания из всех разделов школьной программы для обеспечения необходимого уровня общей и специальной физической подготовки учащихся.

Возрастные особенности занятием плаванием. Дети успешно овладевают техникой плавания с самого раннего возраста. Это связано с естественными локомоциями, имеющими сравнительно простую структуру движений. Кроме того, выполнение разнообразных движений в воде, в силу описанных выше особенностей водной среды, доставляет детям большое удовольствие. Чем разнообразнее упражнения и подвижные игры на воде, тем более устойчивый интерес у них к этим занятиям. Как правило, дети овладевают техникой основных способов плавания к 7-8 годам. Тренеру необходимо сосредоточить внимание на разнообразии способов организации и методов учебно-тренировочного процесса. Тренировочная работа, как и в других циклических видах спорта, отличается сравнительным однообразием I! силу своей монотонности. Необходимо поддерживать определенный уровень эмоционального состояния юных спортсменов. Поэтому, основным методом тренировочных занятий должен быть игровой, с широким включением элементов эстафет и соревнований. На начальном этапе спортивной тренировки необходимо обеспечить основы для следующего этапа углубленной специализации. Поэтому, тренеру нельзя ограничиваться только использованием средств данного вида спорта. Целесообразно проведение занятий, хотя бы один раз в неделю, за городом, в парке, в лесистой местности, с использованием кроссов, бега по пересеченной местности различной сложности, подвижных игр с элементами единоборств. Полезные гимнастические, акробатические упражнения, спортивные игры. Специализированные занятия плаванием следует начинать не ранее 10-12-

летнего возраста, так как, именно к этому возрасту, обычно достигается необходимая всесторонняя физическая подготовка (И.Л. Ганчар, 1998). Благодаря этому к 13-14 годам – девочки, и к 15-16 годам - мальчики, часто достигают результатов взрослых спортсменов, чему способствует, в значительной степени, лучшая обтекаемость и большая, чем у взрослых плавучесть. В горизонтальном положении облегчается работа сердца, которому не приходится выталкивать кровь вверх и «насасывать» ее снизу, как это бывает при обычном положении тела, что также является одним из условий высоких спортивных результатов в раннем возрасте. Основным средством развития скоростных качеств юных пловцов является проливание коротких отрезков (20-50 м) со скоростью 90-100 % от максимальной. Их общее количество в серии не превышает 4-5. Продолжительность отдыха между отрезками устанавливается по пульсовому режиму (очередной заплыв при снижении пульса до 120 уд/мин). Продолжительность отдыха между сериями упражнений – от 5 до 8-10 минут (Н.А. Фомин; 1982). Средствами развития скоростных качеств являются также прыжки с разбега в длину и в высоту, тройной и пятерной прыжки, эстафеты, бег на короткие дистанции с переменной скоростью, а также спортивные игры (футбол, баскетбол, ручной мяч). Для развития общей выносливости широко применяют кроссы, лыжные гонки, бег на коньках и другие. В занятиях юных спортсменов следует учитывать, что выполнение большого объема интенсивных нагрузок может вызвать перенапряжение. Поэтому, щадящие режимы тренировок, хотя и не вызывающие стремительного роста спортивных результатов, более предпочтительны, исходя из физиологических закономерностей возрастного развитии детей и подростков. В тренировках ведущих мастеров спорта отчетливо проявляется тенденция к увеличению интенсивности нагрузок. Вместе с тем, достижение высоких результатов невозможно без соответствующего уровня физических и координационных качеств. На разных этапах тренировки их соотношение меняется. Особо велико значение координационных качеств в период специальной подготовки пловца. Высокий уровень подвижности позволяет пловцам добиваться максимальной экономичности движений при вхождении в воду, стартовом разгоне, выполнении поворотов. При примерно равном уровне функциональных возможностей пловцов, лучшего результата добивается спортсмен с более высоким уровнем ловкости и точности движений. эти качества дают возможность соразмерять мышечные усилия, дифференцировать их во времени и в пространстве, определять момент финишного рывка. Поэтому, на этапе достижения пика спортивной формы, главное внимание тренер должен уделять развитию координационных качеств.

На становление показателей насосной функции сердца детей влияет возраст, в котором дети приступили к мышечным тренировкам. По нашим данным (И.Х.Вахитов, 2005) детей, приступивших к мышечным тренировкам в 6-7- летнем возрасте, т.е. у пловцов показатели насосной функции сердца претерпевают значительные изменения на начальных этапах спортивной подготовки, а в дальнейшем темпы их изменений существенно замедляются. Следовательно, чем раньше дети приступают к систематическим мышечным тренировкам, тем в большей мере изменяются показатели насосной функции сердца. Вероятно, при приобщении детей к мышечным тренировкам на более ранних этапах постнатального развития происходит изменение на клеточном уровне, что способствует совершенствованию насосной функции сердца. Систематическая мышечная тренировка формирует структурно новую молекулярную основу миокарда, а последнее обеспечивает принципиального иной уровень функционирования тренированного в процессе постнатального развития сердца. Чем в более раннем возрасте дети приступают к систематическим физкультурным занятиям, тем быстрее происходит существенная перестройка механизмов регуляции (Н.И.Шлык, 1993). При сравнении между собой показателей насосной функции сердца юных спортсменов, занимающихся различными видами спорта, было установлено, что значительные изменения ЧСС, УОК, МОК и СИ в процессе многолетних мышечных тренировок происходят у юных пловцов. Видимо это объясняется тем, что у юных пловцов при мышечных тренировках, которые выполняются в горизонтальном положении тела в воде, отсутствует статического напряжения в мышцах, что способствует улучшению венозного притока крови и уменьшению сопротивления к изгнанию крови в аорту и легочную артерию. Следовательно, создаются наилучшие условия для совершенствования насосной функции сердца юных пловцов. У юных гимнастов значения СИ оказались значительно выше, чем у юных лыжников и хоккеистов. Очевидно, это объясняется тем, что для гимнастов несвойственны большие антропометрические показатели, и по нашим данным, росто-весовые характеристики гимнастов были гораздо ниже, чем у представителей других видов спорта. При этом показатели минутного объема кровообращения у юных гимнастов оказались на уровне значений систолического выброса лыжников и хоккеистов. Следовательно, анализируя показатели МОК с учетом площади поверхности тела значения сердечного индекса у гимнастов оказались значительно больше, чем значения сердечного индекса лыжников и хоккеистов.

Следует также отметить, что физические качества, тренируемые в различных видах спорта, определяют производительность насосной функции

сердца у соответствующих спортсменов. Наибольшей производительностью насосной функции сердца обладают юные спортсмены, тренирующиеся на выносливость. Тренировка на выносливость в значительной мере сводится к тренировке сердечно-сосудистой системы как главного лимитирующего звена в системе транспорта кислорода.

По данным И.Х.Вахитова (2005) у детей, приступивших к систематическим мышечным тренировкам в 6-7- летнем возрасте, т.е. у юных пловцов, показатели насосной функции сердца значительные изменения претерпевают на этапах начальной и специальной подготовки. На этапе спортивного совершенствования показатели насосной функции сердца у юных пловцов изменяются незначительно.

Для решения задач спортивной подготовки по плаванию используются другие принципы, методы и средства, характерные для спортивной тренировки. Мощность работы, которую выполняет пловец на различных дистанциях, характеризуется как максимальная - 25, 50 м, субмаксимальная – 100, 200,400 м, большая - 800-1500 м и умеренная - более 1500 м. Пребывание пловца в воде вызывает уменьшение веса тела, равное весу вытесненной воды. Пловцу легче удержаться в воде в том случае, когда часть головы погружена в воду. Тело в воде свободно плавает, если его удельный вес меньше воды. В морской воде, имеющей больший удельный вес, держаться на плаву значительно легче, чем в пресной. Чтобы тело держалось на воде, необходимы гребковые движения рук и ног. Удельный вес тела меняется в зависимости от фаз дыхания, увеличиваясь при выдохе и уменьшаясь при вдохе. Сопротивление воды затрудняет передвижение пловца. Оно тем меньше, чем меньше поперечное сечение тела, находящегося в воде. Сопротивление продвижению пловца возрастает пропорционально скорости плавания. Например, при увеличении быстроты плавания с 85 до 190 м/с сопротивление возрастает с 3,6 до 16,7 кг (И.М. Серопегин, В.М. Волков, М.М. Синайский, 1979). Хорошая обтекаемость тела юных пловцов является одним из условий высоких результатов в плавании. Так как в воде тело весит всего 2-3 кг, двигательный аппарат затрачивает незначительные усилия на поддержание горизонтального положения тела. Пловцу почти не нужно производить статической работы для удержания положения тела, что позволяет ему лучше расслаблять мышцы и выполнять такие движения, которые на суше были бы утомительны. Однако, необычные условия среды затрудняют формирование двигательных навыков. Первые попытки передвижения в воде связаны с проявлением локомоций, свойственных человеку в наземных движениях, и напоминают ползание. Координация движений при таком плавании («по-

собачьи») наиболее близка к перекрестно-реципрокному типу. Стремление начинающего пловца поднять голову и дышать над водой препятствует сохранению необходимой позы для плавания. Поднятие головы сопровождается повышением тонуса мышц спины. Это приводит к напряженности в движениях, увеличению энергетических трат на выполнение работы тонического характера и падению скорости передвижения. При обучении более совершенным способам плавания (кроль, брасс и др.), формы перекрестно-реципрокных координаций перестраиваются, развиваются новые структуры двигательных актов, когда число движений рук не совпадает с числом и темпом движений ног. Под воздействием тренировки у пловцов дифференцируется субъективное ощущение малейших изменений величины сопротивления воды, так называемое «чувство воды». Последнее возникает в результате: раздражения рецепторов тактильного, температурного и проприоцептивного анализаторов. Быстрые повороты головы при плавании способами кроль, брасс и на боку способствуют развитию функциональной устойчивости вестибулярного анализатора. Влияние воды на термогуляционные функции организма тем более заметны, чем ниже ее температура. Возникающий при пребывании в прохладной воде спазм (сужение) сосудов кожи связан также с возбуждением сосудодвигательного центра через симпатические нервы. При систематических занятиях у пловцов развивается сила мышц. При плавании кролем или дельфином предъявляются повышенные требования к силе мышц рук и плечевого пояса, в связи с чем они гипертрофируются. У брассистов больше развиваются мышцы ног. Так, как плавание осуществляется в известных 4 зонах мощности, то мышцы пловца должны быть адаптированы к работе как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

Дыхание. При погружении тела в воду на глубину 12- 15 см ниже поверхности воды дыхание затруднено. При плавании кролем сила сопротивления волн дыханию более ощутима, чем на спине. При плавании на спине, когда подвижная часть грудной клетки находится у самой поверхности воды, дыхание более свободное. Давление воды на грудную клетку затрудняет вдох, облегчает выдох , если он выполняется под водой. Если же выдох происходит под водой, то преодолевается сопротивление столба воды, находящегося выше уровня рта. Следовательно, при некоторых способах плавания несколько затруднены обе фазы дыхания, как вдох, так и выдох. Это можно избежать путем специального развития ритма дыхательных движений. В содержание каждого тренировочного занятия должны включаться упражнения для развития ритма дыхания и ритмичности движений рук и ног. Так, для новичков можно рекомендовать следующие

упражнения. 1. Стоя по пояс в воде, сделать вдох, выполнить наклон вперед с погружением, руки вниз - назад. Разгинаясь и выпрямляясь, сделать медленный выдох 2. Сесть на дно мелкой части бассейна, сделать вдох, опуская голову в воду - встать, медленно выдохнуть. 3. Стоя на дне бассейна, вода на уровне груди, руки назад, оттолкнуться ногами, сделав вдох, принять горизонтальное положение туловища (скольжение вперед), руки вверх (продолжение туловища). Выдох выполняется в течение всего скольжения. При занятиях I плаванием значительно развивается дыхательная мускулатура. Жизненная емкость легких достигает наивысших величин - 4,7-5,0 л. У многих выдающихся пловцов ЖЕЛ доходит до 6,0-7,0 л, Вследствие большой эластичности грудной клетки ее экскурсия у некоторых лиц может достигать 15 см. Ритм дыхания чаще всего соответствует частоте гребковых движений и может достигать 50-60 % ЖЕЛ. При повышении скорости плавания длительность дыхательного цикла укорачивается. Это происходит, в основном, за счет укорочения вдоха. При повышении скорости плавания время вдоха составляет не более 1/3 дыхательного цикла. Величина легочной вентиляции при плавании может возрастать до 120-150л/мин. Потребление кислорода у пловцов - мастеров спорта (мужчин) составляет около 5-6л/мин, что близко к величинам их МПК. Самый высокий газообмен при плавании кролем. По данным Н.И. Волкова, у мастеров спорта – кролистов МПК достигает 6,26 л\мин (или 77 мл/мин/кг). У брассистов эти величины меньше - 5,61 л\мин или 69 мл/мин/кг. Максимальный кислородный дождь, наоборот, больше у брассистов (14,3 л), чем у кролистов (11,5л).

Кровообращение. Горизонтальное положение тела пловца отсутствие статического напряжения в больших группах мышц, согласованный ритм работы и дыхания облегчает работу сердца. Усилинию кровообращения способствует углубленный вдох при вхождении в прохладную воду. При сужении сосудов кожи происходит перераспределение крови, включая механизмы уменьшения теплоотдачи. Кровяное давление при этом повышается, что способствует усилиению работы сердца. При длительном пребывании в воде, в связи с охлаждением, может возникнуть озноб - как показатель усиления теплоотдачи и нарушения терморегуляции. Это может сопровождаться замедлением пульса и ослаблением сердечной деятельности, вследствие рефлекторного раздражения блуждающего нерва. Систематические занятия плаванием способствуют гипертрофии сердечной мышцы, урежению сердечного ритма и снижению минутного объема крови в состоянии покоя. У квалифицированных пловцов ЧСС доходит до 45-55 уд\мин. Изменения в деятельности сердца зависят от дистанции и скорости

плавания. Минутный объем крови увеличивается до 25 л, в отдельных случаях до 35-40 л в минуту.

Кровь. После плавания на 100 метров увеличивается содержание гемоглобина и эритроцитов. Наблюдается миогенный лейкоцитоз, с увеличением количества нейтрофилов. Сдвиги в морфологическом составе крови происходят благодаря мобилизации депонированной крови. При прохождении данных дистанций возможен переход «нейтрофильной» фазы лейкоцитоза в «интоксикационную», что свидетельствует о тяжести производимой работы. Повышается концентрация молочной кислоты, в отдельных случаях до 180-200 мг%. РН крови сдвигается в кислую сторону, иногда до 7,0-6,95. Резервная щелочность уменьшается на 30-40 %. Расход энергии и терморегуляция. Расход энергии при плавании больше, чем при циклической работе других видах спорта. Это связано с большей теплопроводностью воды, по сравнению с воздухом. Расход энергии зависит от длины дистанции, скорости и способа плавания, температуры воды, тренированности и ряда других факторов. На дистанции 100-1500 м расход энергии, в среднем, составляет 100-400 ккал. Плавание кролем вызывает больший расход энергии, чем брассом.

Длительное пребывание в прохладной воде может привести к переохлаждению тела. Однако, у тренированных пловцов механизмы терморегуляции более адаптированы к действию низких температур за счет увеличения теплопродукции и уменьшения теплоотдачи. На величину теплоотдачи влияет также толщина жирового подкожного слоя. Чем толще слой, тем дольше организм сохраняет тепло.

Выделительные функции. При плавании потоотделение почти отсутствует, поэтому продукты обмена выводятся, в основном, через почки. Содержание молочной кислоты в моче может доходить до 700 мг%. Необходимость выведения значительного количества кислых продуктов обмена веществ изменяют проницаемость почечного эпителия, в связи с чем в моче часто обнаруживается белок

5.2. Физиологическая характеристика физических упражнений с ациклической структурой движений.

В школьной программе по физическому воспитанию сформулированы задачи обеспечения общефизической подготовки учащихся, формирования умения ориентироваться в окружающей действительности, гармоничного воспитания детей и подростков. Решение этих важных задач требует разнообразных средств. Кроме циклических видов физических упражнений в программе представлены также ациклические, которые в совокупности с первыми, позволяют реализовать основные задачи физического воспитания учащихся. Учебная программа по физическому воспитанию школьников содержит следующие ациклические виды двигательных действий: подвижные игры, гимнастика, прыжки и метания, спортивные игры, единоборства.

5.2.1. Подвижные игры.

В средних и старших классах сетка часов не содержит подвижных игр, как самостоятельного раздела учебной программы. Подвижные игры там рассматриваются как начальная база для обучения спортивным: баскетболу, волейболу, футболу, ручному мячу. В соответствии с методикой школьного урока физической культуры, каждое занятие должно начинаться с постепенной подготовки функциональных систем организма к физической нагрузке. Введение подвижных игр в подготовительную часть урока, направленную на усиление дыхания, сердечно-сосудистой деятельности, формирование осанки, разогревание опорно-двигательного аппарата, позволило бы более эффективно решать каждую из этих конкретных задач (В.И. Белов, 1999). Это возможно при условии включения в учебную программу системы подвижных игр данной направленности. Использование подвижных игр для решения задач основной и заключительной частей урока, могло бы, в значительной мере, оказать помощь учителю физической культуры в проведении разнообразных, достаточно эмоциональных уроков. Известно, что на фоне положительных эмоций занимающихся, результаты обучения и воспитания оказываются более эффективными. Программа, предусматривая свободу выбора подвижных игр, затрудняет работу педагога. При отсутствии конкретного материала, учителю требуется много времени для подбора нужной игры. Включение в программу каждого класса перечня основных подвижных игр даст возможность учителю находить их различные варианты и аналоги с учетом возрастных половых различий, уровня

физической подготовленности, склонностей и интересов школьников. Преимущественное использование подвижных игр должно иметь место в младшем школьном возрасте, с учетом их образного мышления, недостаточного двигательного опыта. С помощью подвижных игр в младших классах можно решать задачи оздоровления, образования и воспитания. В среднем школьном возрасте, по мере расширения базы двигательной подготовки, повышения уровня развития физических и координационных качеств, овладения техникой многих спортивных упражнений, направленность подвижных игр меняется. Вместе с тем, их объем по сравнению с другими разделами программы, не должен уменьшаться. Это возможно в том случае, если упражнения для повышения функционального состояния, совершенствования физических и координационных качеств войдут в содержание подвижных игр и будут представлены в каждой части урока. В этом случае, удельный вес подвижных игр в среднем школьном возрасте, по сравнению с младшими, уменьшится незначительно, но роль и значение их будут возрастать. В старшем школьном возрасте ученики, как правило, определяются в выборе будущей профессиональной деятельности. Старшеклассникам требуется значительно больше времени для освоения учебного материала. Это связано с существенным ограничением двигательной деятельности (для не занимающихся спортом), что может привести к деформации осанки, некоторым диспропорциям в физическом развитии, отклонениям в функциональной деятельности. Широкое применение подвижных игр, направленных на устранение этих недостатков, даст лучшие результаты, чем выполнение однообразных, хотя и полезных упражнений. Поэтому и для старшеклассников подвижные игры не теряют своего значения и должны включаться в каждый урок.

Среди ациклических видов двигательной деятельности особое место принадлежит подвижным играм, имеющим большие возможности не только для физического, но и нравственного воспитания школьников. Разнообразные формы проведения подвижных игр позволяют сформировать навыки быстрой ориентировки в конкретной обстановке, принимать оптимальные решения в зависимости от ситуации. Подвижные игры, как правило, включают простые естественные упражнения, что способствует не только физическому развитию, но и формированию жизненно необходимых умений и навыков, а также морально-волевых черт характера: целеустремленности, концентрации внимания на главном. Они проводятся в обстановке эмоционального подъема, активного переживания за каждого члена команды. Во время подвижных игр можно наблюдать, за поведением детей, изучать их типологические особенности, а также ориентировать на вид

спорта, более соответствующий их индивидуальным анатомо-морфологическим особенностям. Использование подвижных игр помогает регулировать функциональное состояние детей и подростков, снимать напряжение, устранять однообразие двигательных действий. Двигательный аппарат, нервная система. анализаторы. В основе подвижных игр лежит двигательная деятельность переменной интенсивности ациклического характера. В ее содержание входят элементы бега, ходьбы, метания, прыжков, акробатических упражнений, а также единоборств и спортивных игр. Для подвижных игр характерна резкая смена характера движений, интенсивности, что предъявляет большие требования к лабильности нервных центров, быстрой смене возбуждением, торможением и наоборот, способности к экстраполяции. В соответствии с этим, мышечная деятельность приобретает сложно координированный характер. Наличие в подвижных играх разнохарактерных движений: различных поворотов, подскоков, вращений, ускорений, внезапных остановок включает в активную деятельность все анализаторы, и, в первую очередь, двигательный, вестибулярный, зрительный. Подвижные игры характеризуются постоянной сменой двигательной деятельности. Их содержание не повторяется, поэтому у занимающихся укорачивается скорость простой и сложной сенсомоторной реакций, улучшается восприятие скорости движений предметов в пространстве, увеличивается поле зрения, повышается острота слуха.

Дыхание. В зависимости от характера подвижных игр дыхательная система приобретает свои специфические особенности. В любой игре имеет место сочетание фаз дыхания с фазами движения, но это не исключает выполнение двигательных действий с задержкой дыхания, с настуживанием. В ходе игры занимающийся часто изменяет частоту и глубину дыхания, может переходить с грудного на диафрагмальный тип дыхания. Подвижные игры, как правило, включают много беговых упражнений, что способствует увеличению ЖЕЛ, повышается легочная вентиляция. Кислородный долг, накапливающийся во время игры, невелик и ликвидируется через 10-15 минут после ее окончания (если эта игра сравнительно небольшой интенсивности).

Кровообращение. Деятельность сердечно-сосудистой системы в процессе подвижных игр имеет некоторые особенности. Органы кровообращения должны адаптироваться к кратковременным напряжениям различного характера, ускорениям, вращениям, быстрым остановкам. Так, например, подвижная игра с включением кувыроков вперед, перекатов сгибаний и разгибаний рук в упоре, в сочетании с короткими пробежками, вызывает

усиленное кровообращение, приток крови ток к голове, то к сосудам ног, что может изменить характер кровоснабжения головного мозга. С повышением уровня физической подготовки совершенствуется регуляции тонического воздействия на кровеносные сосуды, происходит перераспределение крови в организме. Подвижные игры часто сопровождаются высоким эмоциональным возбуждением, вызванным переживанием детей за исход командной борьбы. Поэтому ЧСС может достигать 180-200 уд\мин, систолическое артериальное давление возрастает до 150-170 мм.рт.ст. Высокий эмоциональный подъем характерный для подвижных игр, сохраняется даже после окончания игры, продолжая оказывать влияние на функции кровообращения, при повышенной ЧСС и кровяном давлении.

Кровь. Состав и свойства крови меняются в зависимости от сложности , продолжительности и эмоциональности игры. В подвижных играх, характеризующихся высокой интенсивностью (с элементами ускорений, прыжков, подскоков, возрастает содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов. Некоторое увеличение содержания сахара связано с повышением эмоционального возбуждения, имеющего место при проведении эстафет различного характера, при определении командного первенства. Подобная же картина имеет место в играх, где присутствуют элементы соперничества ,требующие напряжения всех физиологических функций, особенно центральной нервной системы. Это следует иметь ввиду учителю физической культуры игры достаточно высокой интенсивности включать в основную часть урока. В подготовительной и заключительной - могут иметь место только спокойные и малоподвижные игры: на внимание, развитие двигательной памяти, формирование осанки, расслабление, а также дыхательные упражнения.

Выделительные функции и расход энергии. Подвижные игры высокой интенсивности сопровождаются изменением деятельности выделительной системы и увеличением расхода энергии. Эти изменения могут быть значительными, если нагрузка высокоподвижной игры накладывается на энергоемкую нагрузку основной части урока. В этом случае у занимающихся наблюдается значительное потоотделение, учащение дыхания, ритма сердечных сокращений. Это следует учитывать при подборе подвижных игр, в соответствии с темой урока, и использовании различных средств для решения поставленных задач. Возрастные особенности занятиями подвижными играми. Школьной программой по физическому воспитанию учащихся предусмотрены подвижные игры с 1 по 11 классы. В графике примерного распределения учебного времени (сетки часов) подвижные игры

занимают по 12 часов в 1,2,3 и 4 классах. В младшем школьном возрасте учебный материал по подвижным игра имеет конкретную направленность на:

- совершенствование естественных движений: ходьбы, бега, прыжков, метаний;
- формирование элементарных игровых умений: ловли, передачи, бросков и ударов по мячу;
- обучение элементарным приемам технико-тактического взаимодействия: правильный выбор места, взаимодействие с партнером, соперником, командой.

5.2.2. Гимнастика.

Гимнастика характеризуется выполнением разнообразных физических упражнений как динамического, так и статического характера. Одни упражнения, связанные с различными положениями на снарядах, медленными силовыми подъемами, способствуют нарастанию мышечной силы. Другие упражнения динамического характера (прыжки, махи на коне), свободные от статического компонента, способствуют развитию скорости и координации движений.

Как известно, многие гимнастические упражнения являются искусственными и выполняются в необычных условиях: на различных снарядах, вниз головой, в безопорном положении и на разной высоте. Поэтому их изучение требует многократного повторения, что невозможно без развития общей и специальной выносливости. Гимнастические упражнения предъявляют весьма специфические требования к деятельности сердечно-сосудистой системы.

Гимнастические упражнения имеют место в каждом уроке физической культуры. Они целенаправленно воздействуют на все физиологические системы организма. В школьной программе по физической культуре гимнастика представлена строевыми и общеразвивающими упражнениями, с предметами и без предметов, упражнениями в лазании и перелезании, в равновесии, акробатическими элементами и упражнениями на гимнастических снарядах. Кроме того, в содержание гимнастики входят упражнения на осанку, дыхание, расслабление основных мышечных групп, а также танцевальные движения. Такое многообразие двигательных действий дает возможность решать, все основные задачи, направленные на

гармоничное развитие личности. В начальных классах общеобразовательной школы основное содержание учебного материала по гимнастике составляют общеразвивающие упражнения, акробатические элементы (группировка и перекаты в группировке, кувырки, стойка на лопатках, мост из положения лежа), элементарные упражнения в висах и упорах. В средних классах большое место отводится строевым и общеразвивающим упражнениям без предмета и с предметами на месте и в движении. Учебный материал, включает более сложные висы и упоры, в сочетании с махами, подъемами, переворотами, сосоками. Усложняются акробатические упражнения: добавляются кувырки в соединении с другими элементами, включаются опорные прыжки. В старших классах, на основе изученных гимнастических элементов на снарядах, предлагаются более сложные: подъем в упор силой, угол в упоре, подъем переворотом, подъем разгибом и другие. Усложняются акробатические упражнения (длинный кувырок через препятствие, кувырок назад через стойку на руках, переворот боком и др.). в опорных прыжках, увеличивается высота снаряда, изменяются способы выполнения. У юношей включаются упражнения с гантелями, штангой, гирей; у девушек - с обручами, булавами, лентами, скакалкой, мячами. Характер учебного материала по гимнастике свидетельствует о повышении требований к функциональным возможностям организма при переходе из одной возрастной группы в другую. Планомерное усложнение двигательных действий связано с возрастным приростом силы, быстроты, выносливости, а также основных координационных качеств. Несмотря на универсальность воздействий гимнастических упражнений на организм, возможности, заложенные в этом виде физических упражнений, школьными учителями физической культуры используются далеко не в полной мере. Это вызвано рядом объективных причин: минимальным количеством уроков в неделю, недостаточной материально-технической базой школ и др. Начало каждого урока с оздоровительных и укрепляющих упражнений на дыхание, осанку, укрепление опорно-двигательного аппарата может сформировать стойкую привычку к самостоятельным занятиям. Двигательный аппарат, анализаторы, нервная система. Гимнастика – универсальное средство физического воспитания. Она развивает все мышечные группы и позволяет совершенствовать физические и координационные качества. Ее характерной особенностью является локальное воздействие не только на избранную группу мышц но и даже одну, отдельно взятую мышцу. Гимнастика характеризуется выполнением разнообразных физических упражнений как динамическую, так и статического характера. Одни упражнения, связанные с различными положениями на снарядах, медленными силовыми подъемами,

способствуют нарастанию мышечной силы. Динамические упражнения (прыжки, махи на коне), свободные от статического компонента, содействуют развитию скорости и координации движений. В ходе занятий гимнастикой развитие силы различных мышечных групп происходит неравномерно. Наиболее высокие силовые показатели установлены для мышц плечевых суставов и мышц - сгибателей кисти. Обычно у человека сгибатели верхних конечностей развиты сильнее, чем разгибатели. Большая сила отдельных групп мышц может сочетаться с высокой подвижностью в соответствующих суставах. Появление в них «закрепощенности», при одновременном росте силы мышц не является закономерным и представляет результат неправильной методики тренировки. Освоение гимнастических упражнений связано также с необходимым уровнем развития быстроты и выносливости. В гимнастике использование этих физических качеств имеет свою специфику. Для этого вида спорта характерна быстрая смена движений с переходом от напряжения к расслаблению, проявлению «взрывной» силы. Упражнения на снарядах часто сопряжены с резкими мощными импульсами, одновременно возбуждающими большое количество двигательных единиц. Это позволяет выполнять движения большой сложности, требующей проявления высокого уровня проявления скоростно-силовых качеств. Как известно многие гимнастические упражнения являются искусственными и выполняются в необычных условиях: на различных снарядах, вниз головой, в безопорной, на разной высоте. Поэтому, их изучение требует многократного повторения, что невозможно без развития общей и специальной выносливости. В спортивной гимнастике принято многоборье (6 снарядов у мужчин и 4 - у женщин). С этим связана специфическая длительность тренировочного занятия и, следовательно, высокие требования к выносливости спортсмена. Успешное выполнение многих гимнастических упражнений требует проявления гибкости, которая определяет амплитуду движений. От степени подвижности суставочно-связочного аппарата зависит техническое совершенство и зрелищность гимнастических элементов. Определенный уровень развитии ловкости позволяет выполнять сложные двигательные действия. Кроме того, хорошо развитая ловкость помогает овладевать разнообразными движениями за более короткое время и с меньшими энерготратами. Точность придает законченность и частоту каждого движения, делает гимнастические комбинации и соединения предельно выверенными и лаконичными.

По данным И.Х.Вахитова (2005) у детей, систематически занимающихся спортивной гимнастикой, частота сердечных сокращений урежается на первых двух этапах спортивной подготовки, а

показатели ударного объема крови увеличиваются равномерно на всех трех этапах спортивной подготовки.

Ритмичность, как одна из основных характеристик двигательных действий, обеспечивает соразмерность, слитность, позволяя акцентировать внимание на главных, наиболее зрелищных моментах. Пластиность подчеркивает достигнутую степень совершенства упражнений, составляющих основное содержание гимнастических соединений, комбинаций. Большое значение имеет длина мышц, так как при коротких мышцах нельзя выполнять движения в суставах по полной амплитуде. Такое явление называется пассивной единичностью. Подвижность звеньев двигательного аппарата зависит не только от растяжимости мышц и сухожилий, но и от сократительных способностей антагонистов этих мышц. Например, чтобы из основной стойки высоко поднять ногу вперед, необходимы не только достаточно длинные и эластичные мышцы и сухожилия на задней поверхности ноги, но и хорошая сократительная способность мышц расположенных на ее передней поверхности. Статические положения, направленные на поддержание тела или отдельных его частей обусловливаются тетаническим напряжением мышц. В этом случае необходимо перейти с грудного на диафрагмальный тип дыхания. Статические и некоторые динамические упражнения силового характера выполняются с задержкой дыхания и настуживанием, что особенно заметно у малоквалифицированных спортсменов. По мере спортивного совершенствования задержка дыхания и настуживание становятся менее выраженными, так как дыхание гимнаста включается в компонент двигательного навыка, то есть в систему условно-рефлекторных связей. При выполнении некоторых гимнастических комбинаций большую роль играют шейнотонические рефлексы, вызываемые раздражением вестибулярного анализатора при изменениях положения головы и проприоцепторов - мышц тела. Положение головы определяет распределение тонуса мышц тела и конечностей во многих движениях гимнаста. В одних упражнениях эти рефлексы помогают движению, в других - препятствуют. Например, при подъеме махом назад на брусьях, в определенный момент голова наклоняется назад, способствуя напряжению мышц задней поверхности тела, необходимого для выполнения подъема. При подъеме махом вперед голова, напротив, предварительно наклоняется вперед. Следует отметить, что двигательные навыки, в состав которых входят движения, требующие подавления тонических рефлексов, образуются медленно и быстрее утрачиваются. Различные вращательные движения, перевороты, ускорения, необычные положения тела в пространстве предъявляют высокие требования

к вестибулярному аппарату. Устойчивость, вестибулярного анализатора к действию ускорений и к изменению по положения тела у гимнастов выше, чем у представителей других видов спорта. При занятиях гимнастикой совершенствуется функция слухового анализатора, повышается чувствительность к действию различных тонов (тональная чувствительность). Снижение слуховых порогов расценивается как следствие улучшения трофических процессов в мозговых структурах. Способность к экстраполяции у гимнастов выше, чем у не занимающихся спортом и спортсменов, выполняющих циклические движения (бегуны, лыжники, конькобежцы и т.д.). Объясняется это тем, что у гимнастов больше условно-рефлекторных двигательных связей, а, следовательно, больший объем двигательных навыков. Они легче овладевают новыми по координации движениями, их ловкость всегда выше, чем у представителей многих других видов спорта.

Кровообращение. Гимнастические упражнения предъявляют весьма специфические требования к деятельности сердечно-сосудистой системы. Органы кровообращения гимнаста должны приспосабливаться к особенностям статической работы, к кратковременным силовым напряжениям, к необычным положениям тела, к ускорению. Например, при выполнении больших оборотов на перекладине центробежная сила достигает величины, равной четырехкратному весу тела гимнаста, а скорость движения стоп при прохождении нижней вертикали, приближается к 15 м/сек. При таких условиях центробежная сила заставляет кровь перемещаться в сосуды ног, что может изменить кровоснабжение головного мозга. В стойке на руках, под влиянием силы тяжести, кровь устремляется в сосуды головы и верхних конечностей. У гимнастов - новичков это приводит к переполнению поверхностных вен, покраснению лица. С ростом тренированности совершенствуются тонические влияния на сосуды, обеспечивающие быстрое перераспределение крови, в соответствии с принятым положением тела. Учителям и тренерам необходимо чередовать подобные задания с упражнениями на расслабление, на восстановление ритма дыхания, сочетать нагрузку и отдых для работающих мышц. Изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы зависят от количества и сложности входящих в комбинацию элементов. Однократное выполнение различных гимнастических упражнений сопровождается сравнительно небольшим учащением сердцебиений и повышением кровяного давления. При выполнении переворотов, равновесий, подъемов, стоец на руках ЧСС увеличивается на 15-20 ударов в минуту, максимальное давление повышается на 10-25 мм рт.ст. При выполнении сложных гимнастических движений на снарядах и в вольных упражнениях частота пульса может возрастать до 170-

190 ударов в мин, а максимальное кровеносное давление до 150-180 мм рт.ст. Восстановление этих показателей продолжается в течение 15-20 мин. . В небольшом числе случаев (около 5 %) у гимнастов наблюдается увеличение размеров сердца (гипертрофия).

Дыхание. При выполнении гимнастических элементов возможна взаимосочетаемость фаз дыхания с фазами движения. Не только напряжение мышц влияет на дыхание, но и дыхание - на напряжение. Частота дыхания определяется не столько потребностью организма в кислороде и возможностью ее удовлетворения, сколько биомеханическими особенностями упражнений. В зависимости от их характера гимнаст вынужден произвольно изменять частоту дыхания, иногда задерживать его, переходить с грудного на диафрагмальный тип дыхания. Во время статических напряжений, особенно в упоре, часто наблюдается явление «натуживания». В положении вниз головой, органы полости живота смещаются и несколько уменьшают емкость грудной клетки, что облегчает выдох и затрудняет вдох. Хотя гимнасты имеют хорошо развитую грудную клетку, ЖЕЛ у них меньше, чем у представителей других видов спорта - до 4,5 л. Максимальная легочная вентиляция у гимнастов - 100 л, частота дыхания - 36-65. Во время выполнения вольных упражнений МПК - 2,5-3,0 л и сопровождается кислородной задолженностью (в пределах 5-8 л), которая ликвидируется в течение 25-30 мин. У неквалифицированных гимнастов кислородный долг может быть большим. Правда, по абсолютным величинам, он никогда не достигает уровня занимающихся циклическими видами спорта.

Расход энергии гимнастические упражнения, в связи с кратковременностью, не требуют больших энергетических затрат. Однако, при многократных повторениях упражнений и большой продолжительности тренировочных занятий суточный расход энергии квалифицированного гимнаста может достигать 4000-4500 ккал. Возрастные особенности занятий спортивной гимнастикой. Изучение гимнастических упражнений невозможно без высокого уровня не только физических, но и координационных качеств. В силу возрастных особенностей нервная система детей обладает высокой лабильностью, что позволяет им в короткие сроки овладевать новыми формами движений. Поэтому учителю физической культуры необходимо знать начальную базу движений с первых лет обучения детей в школе. Для регулярных занятий спортивной гимнастикой приглашают детей, начиная с 7-8-летнего возраста. Главной задачей предварительной подготовки юных гимнастов является обеспечение разносторонней физической подготовки занимающихся. Опытные тренеры

знают, что при большом запасе движений, путем экстраполяции, ученики быстрее овладевают технически сложными элементами. Причем, время, затраченное на техническую подготовку при таком подходе, значительно меньше. Для решения задач первого этапа подготовки применяют, в основном, те же средства, что и в других видах специализации: общеразвивающие упражнения и подвижные игры акробатику и хореографию, бег, прыжки, вовлекающие в работу большое количество мышечных групп и предъявляющие высокие требования к деятельности кардиореспираторной системы. Важное место в воспитании культуры движения на начальном этапе занимают занятия хореографией и акробатикой. При подборе средства и методов тренировки необходимо учитывать возрастные особенности. Позвоночник обладает большой гибкостью, мускулатура еще недостаточно развита, поэтому он податлив к искривлению. Вследствие большой эластичностью мышцы неспособны к значительным напряжениям и легко растягиваются. Вегетативные органы и системы совершенствуются медленнее, чем способность к произвольному управлению движениями. Работоспособность детей этого возраста значительно меньше, чем у взрослых. При однообразной, монотонной работе они быстрее утомляются. Однако, 8-9-летние дети уже способны более точно оценивать пространственно-временные и силовые характеристики движений. Они сравнительно легко осваивают простые по координации движения, состоящие из нескольких двигательных элементов, не требующих высокой точности в оценке времени и пространства, а также больших мышечных усилий при их выполнении. На этапе специализированной подготовки техника гимнастических упражнений усложняется и требует увеличение показателей развития физических и координационных качеств. Это невозможно без расширения функциональных возможностей организма, за счет развития сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем. Большое внимание обращается на совершенствование мышечных ощущений. Развитие утонченного мышечного чувства связано с развитием аппарата проприоцепции. Оно достигается упражнениями с непредельными напряжениями мышц. Одной из важных особенностей гимнастических упражнений является их выполнение в анаэробных условиях. Поэтому, в содержание спортивной тренировки должны включаться такие упражнения, как спринтерский бег, плавание с задержкой дыхания и другие, способные выводить организм на высокий уровень функционирования. Нельзя ограничивать спортивную подготовку юных гимнастов занятиями в спортивных залах. Необходимо найти оптимальное сочетание организации тренировок в закрытом помещении с занятиями на открытом воздухе, в

парке, стадионе (на специально оборудованных спортивных площадках). В 13-14-летнем возрасте значительное место отводится специальным упражнениям для развития силы. В юношеском возрасте с этой целью при меняются упражнения с дополнительными отягощениями- гантелями, штангой. Способность к поддержанию статических поз, характерных для гимнастики (крест, горизонтальный упор и др.) достигается выполнением упражнений с отягощениями, составляющими 5-10 % собственного веса, Они способствуют формированию чувства легкости при последующем выполнении гимнастических комбинации (Шлемин А.М., Зюзько И.Г.,1981). 17-18-летние гимнасты по уровню физической работоспособности (тест PWC₁₇₀) оказываются значительно ниже, чем спортсмены, тренирующиеся в видах спорта, развивающих выносливость (В.Л. Карпман с сотр., 1974). Повышение спортивной квалификации практически не отражается на восстановление этого показателя. Это связано с характером функциональной перестройки, которая зависит от особенностей физической нагрузки. Циклические виды упражнений вызывают более глубокие функциональные перестройки в организме.

5.2.3. Единоборства

Спортивные единоборства, как правило, характеризуются ациклической работой умеренной интенсивности, реакциями на непрерывно изменяющиеся условия, вызванные необходимостью быстрого реагирования на внезапные действия партнера. В школьной программе по физической культуре единоборства представлены в сетке часов на протяжении всего периода обучения. С 1-7 классы элементы единоборств не распределены по часам. Начиная с 7 класса даются конкретные задания по овладению основными техническими приемами. Причем, материал спланирован таким образом, чтобы можно было учесть региональные особенности. При большом выборе национальных единоборств, учителю необходимо определить, какие из них дать в порядке ознакомления, а на каких остановиться более глубоко. В программе спортивных единоборств, представлены самбо, дзюдо, а также системы самообороны: джиу-джитсу, у-шу, тхэквондо, кикбоксинг и их разновидности. Все они имеют различную техническую сложность, требуют определенного уровня : физической подготовки, разных энергозатрат, и следовательно, оказывают неодинаковое воздействие на организм занимающихся. Так, в 7 классе школьники должны овладеть следующими

техническими приемами: передвижениями в различных стойках, научиться выполнять захваты рук и туловища, усвоить освобождение от захватов, овладеть приемами борьбы за выгодное положение на ковре, вести борьбу за предмет, например, мяч. В 10-11 классах юноши и девушки овладевают приемами самостраховки, борьбы лежа и стоя, осваивают проведение учебной схватки. Эти технические приемы, несмотря на существенные различия, имеют общую основу, позволяющую дать им физиологическую характеристику в целом. Двигательный аппарат, нервная система, анализаторы.

Возрастные особенности занятий борьбой. Занятия различными видами единоборств требуют развития силы, быстроты, выносливости, при явном предпочтении сложными приемами единоборств невозможно без необходимого уровня развития ловкости, подвижности, гибкости, точности. Регулярные занятия избранным видом борьбы требует определенной функциональной готовности организма, поэтому начинать занятия спортивными единоборствами следует не раньше 10-11 лет. Этот период характеризуется достаточно высокой лабильностью нервных процессов, способностью точно дифференцировать мышечные усилия, что позволяет сравнительно быстро осваивать различные технические приемы. В то же время, высокая возбудимость центральной нервной системы, характерная для данного возраста, дает возможность воздействовать на качественные стороны двигательной деятельности, необходимые борцам. Эффективность учебно-тренировочного процесса определяется умением учителя и тренера использовать такие средства физического воспитания, которые дали бы возможность в полной мере реализовать задачи по подготовке борцов высокого класса. Очевидно, что разные виды единоборств характеризуются неодинаковым проявлением физических и координационных качеств. Поэтому, следует учитывать их специфику, а также индивидуальные особенности занимающихся. Вместе с тем, не вызывает сомнения необходимость обеспечения общей физической подготовки, как базы для узкой специализации в избранном виде спортивных единоборств. Среди разнообразных двигательных действий из легкой атлетики, гимнастики, акробатики, спортивных и подвижных игр, необходимо выбрать такие упражнения, которые обеспечивали бы развитие требуемого уровня физических и координационных качеств. Так, например, для самбо характерны захваты, броски, упреждающие удары руками и ногами. У спортсменов, избранных этот вид специализации, необходимо развивать способность к оценке двигательного действий соперника по его первому движению, почувствовать состояние соперника, распознавать движения и

ситуации по их первым признакам.

Борцам классического стиля необходимо, в первую очередь, развивать способность к ощущению мышечного чувства, адекватно оценивать состояние спортсмена, контролировать изменяющуюся ситуацию. У-шу, каратэ, тхэквондо, характеризуются спецификой средств нападения и защиты, ударных действий руками и ногами. Юным спортсменам необходима коротая ориентировка в пространстве, времени, а также способность тонко дифференцировать и перераспределять мышечные усилия, «импровизировать» по ходу проведение того или иного приема. К 13-14 годам юные борцы должны научиться сознательно управлять движениями своего тела, соединять (связывать) отдельные компоненты движения. Спецификой спортивных единоборств является выполнение множества разнообразных движений в разных условиях опоры и различных плоскостях (фронтальный, сагиттальный, латеральный). Это требует развития комплекса координационных качеств.

Большое разнообразие движений, применяемых в ходе единоборств, обуславливает развитие всех звеньев тела, симметричное развитие правой и левой сторон, пропорциональное соотношение силы мышц - сгибателей и разгибателей. Мышцы-разгибатели борцов более сильные, чем мышцы-сгибатели. К наиболее сильным группам относятся разгибатели туловища, бедра и подошвенные сгибатели стопы, а к наиболее слабым - тыльные сгибатели стопы, сгибатели голени, туловища. В разных видах единоборств активность мышц при выполнении тех или иных приемов неодинакова. Борцы дзюдо отличаются более сильным развитием разгибателей стопы, сгибателей голени и бедра. Представители вольного стиля характеризуются более значительной силой сгибателей предплечья, разгибателей бедра и туловища, чем борцы классического стиля. После проведения схваток у спортсменов наблюдается понижение тактильной и болевой чувствительности кожи в тех областях, которые наиболее часто подвергаются ударам и сдавливанию. Двигательные навыки борца сложны и разнообразны. Необходимость немедленного реагирования на неожиданное изменение ситуации в схватке требует доведения многих двигательных навыков и их составляющих до автоматизма. Однако, автоматизация движений в единоборствах проявляется в более сложной форме, чем в упражнениях циклического характера (бег, плавание, гребля и т.д.). Точные движения борцов, быстрая ориентация в пространстве и времени, связаны с совершенствованием - двигательного и вестибулярного аппарата. Особое значение имеет положение головы, обеспечивающее правильную

координацию в упражнениях, в которых безусловно-рефлекторными компонентами являются статические, статокинетические и выпрямительные рефлексы, возникающие при повороте головы. При этом раздражаются вестибулярный аппарат и проприоцепторы мышц шеи.

Кровообращение. Изменения кровообращения во время единоборств весьма существенны. В зависимости от вида борьбы, длительности и количества схваток. Возраста, подготовленности спортсменов, частота пульса колеблется от 130 до 190 уд в мин. В ряде случаев частота пульса после нагрузки увеличивается до 200 уд/мин. Максимальное артериальное давление увеличивается до 160-180 мм рт.ст., в отдельных случаях до 200 мм рт.ст. и выше. Минимальное давление снижается. Эти показатели могут быть различными в зависимости от этапа спортивной подготовки, квалификации спортсмена, вида единоборства, а также его индивидуальных особенностей. Возможны случаи увеличения размеров сердца. Длительное мышечное напряжение при борьбе (сабо, дзюдо, классическая), сочетаемое с натуживанием вызывает увеличение сердца (расширение).

Кровь. Исследование крови борцов показало, что после проведенной схватки наблюдается повышение количества гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, отмечается первая нейтрофильная фаза миогенного лейкоцитоза. Концентрации молочной кислоты в крови увеличивается до 100-130 мг%, а также повышается содержание сахара. Последнее, в известной степени, связано с эмоциональным возбуждением, которое у борцов во время соревнования может быть значительным.

Дыхание. Мышечные напряжения, статические усилия, натуживания затрудняют свободное дыхание борца. В среднем, частота дыхания составляет 30-50 циклов в 1 мин. В результате неритмичного поверхностного дыхания, кислородное потребление незначительно и составляет 1,8-2,0 л/мин. После проведенной схватки возникает кислородный долг, равный 25-45 % от уровня кислородного запроса. Некоторые позы (мост, захваты в области шеи, туловища) уменьшают легочную вентиляцию, что ограничивает потребление кислорода во время схваток. Поэтому, тренировки и соревнования имеют перерывы между проведением учебных и боевых схваток, которые следует использовать для восстановления дыхания, необходимо обучить их системе дыхательных упражнений, с учетом специфики избранного вида единоборств.

Выделительная функция. Борьба сопровождается усиленной

деятельностью потовых желез. В результате возможны значительные потери воды, минеральных солей, а, следовательно, и уменьшения веса тела. После напряженных схваток в моче обнаруживается белок.

Расход энергии. Соревновательные поединки характеризуются большим расходом энергии. Энергетические затраты за 1 мин. составляют 20-25 ккал. Мышечная деятельность борца сопровождается сильным эмоциональным возбуждением, что проявляется в значительных предстартовых изменениях: учащается пульс, дыхание, увеличивается содержание сахара в крови.

Акробатические упражнения разносторонние влияют на организм юных борцов, но особое значение их заключается в сильном воздействии на вестибулярный аппарат. С помощью этих упражнений развивается способность, ориентирования в пространстве и времени, формируется чувство равновесия, дифференцируются мышечные усилия и перемещение центра тяжести тела. При применении упражнений, связанных с метанием различных предметов, можно положительно влиять на развитие нервно-мышечного и связочного аппарата не только верхних конечностей и плечевого пояса, но и всего организма в целом. Метания вырабатывают точные, согласованные движения кисти, предплечья, плечевого пояса, ног и туловища, а также умения соразмерять мышечные усилия. Упражнения в лазании и перелезании развиваются силу мышц (особенно мышц верхних конечностей и плечевого пояса), ловкость, подвижность, выносливость. Упражнения в висах и упорах, при необычных положениях тела, способствуют совершенствованию навыков ориентирования в пространстве, развитию гибкости, ловкости, силы мышц рук, а также плечевого пояса и туловища. Упражнения на растягивание способствуют, в первую очередь, развитию гибкости. Овладение широким кругом двигательных навыков - важная предпосылка освоения техники борца. Средства, используемые для совершенствования ведущих координационных качеств борцов, должны быть близкими по структуре с соревновательными упражнениями и специальной подготовкой. Отмечая комплексность координационных качеств, необходимо развивать их с учетом воздействия на совершенствование анализаторных систем, в первую очередь вестибулярного, двигательного, зрительного и тактильного. С этой целью в учебно-тренировочный процесс включаются непривычные, неожиданные ситуации выполнения двигательных действий, где ведущими являются

вероятностные условия. Это достигается с помощью введения сбивающих, сталкивающих воздействий через анализаторные системы, способных воспринимать информацию от внешней среды. Этап специализированной и спортивной подготовки борцов начинается 15-16 летнем возрасте. Он характеризуется благоприятными возможностями для развития мышечной силы, совершенствования скоростно-силовых качеств, выносливости.

Сердечно-сосудистая, дыхательная и эндокринная системы регуляции достигли достаточно функциональной зрелости. Совершенствование скоростно-силовых качеств осуществляется за счет улучшения и межмышечной и внутри мышечной координации. Поэтому необходимо применять упражнения, которые позволяют одновременно включать в работу наибольшее количество двигательных единиц, достичь оптимальной синхронизации в работе всех мотонейронов. Это могут быть соревновательные упражнения: наиболее технически сложные приемы (захваты, броски, средства нападения и защиты, упреждающие удары руками и ногами). Чтобы вызвать наибольшие физиологические сдвиги, применяют нагрузочные тренировочные задания, например, упражнения с отягощениями различной величины, с партнером, с преодолением собственного веса гимнастических снарядов. Чередование в занятиях борцов упражнений на силу и гибкость является более предпочтительным, так как обеспечивает одновременное повышение силы и гибкости у спортсменов. 17-18-летний возраст борцов соответствует этапу углубленной подготовки, когда они достигают определенного спортивного мастерства. Данный этап характеризуется использованием больших нагрузок, обеспечивающих дальнейший рост тренированности. В то же время, возрастаает необходимость планировать нагрузку в соответствии с функциональными возможностями каждого спортсмена. Тренер составляет программу для каждого борца, чтобы максимально мобилизовать возможности спортсмена. Поэтому на учебно-тренировочных занятиях общей может быть лишь подготовительная часть, основная – отводиться на выполнение индивидуальных программ. Соответственно заключительная обеспечивающая восстановление организма, будет также разной для каждого спортсмена.

5.2.4. Прыжки.

Прыжки являются одним из естественных движений человека, поэтому они занимают большое место не только в спортивной, но и в бытовой и в

трудовой деятельности. Прыжки отличаются большим разнообразием. Их можно подразделять на несколько больших групп: прыжки в длину, высоту, опорные и акробатические. Некоторые из них, как прыжки на батуте, прыжки в воду, прыжки с парашютом, стали самостоятельными видами спорта. В данной работе рассматриваются группы прыжков, представленные в школьной программе: в длину и в высоту, опорные и акробатические прыжки, а также сосоки с гимнастических снарядов (раздел гимнастики). Двигательный аппарат, нервная система, анализаторы. Прыжки относятся к упражнениям скоростно-силового типа и характеризуются кратко-временными максимальными нервно - мышечными усилиями. Точное, быстрое распределение усилий происходит за счет высокой подвижности нервных процессов, пространственной ориентировки и хорошо развитого мышечного чувства. Это обеспечивается вырабатываемыми в процессе тренировки сложными двигательными условными рефлексами, благодаря которым мощно сокращаются мышцы и расслабляются их антагонисты. Выполнение прыжков, в значительной мере, связано с упрочнением условно-рефлекторных связей, участием проприоцептивной чувствительности вестибулярного и зрительного анализаторов. Прыжки имеют довольно сложную структуру движений, которая включает разбег, толчок, фазу полета и приземление. Прыжки в длину и в высоту отличаются рядом характеристик, которые требуют проявления различных качественных сторон двигательной деятельности. Прыжок в длину связан с необходимостью сохранения равновесия тела в фазе полета, в процессе которой необходимо принять рациональное положение тела перед приземлением. Характер и направление усилий в толчке оказывает влияние на фазу полета прыгунка. Образно можно представить весь прыжок в длину, от начала разбега до приземления, как непрерывный бег. Фаза полета является при этом как бы «бегом по воздуху». При таком подходе прыгуну легче понять технику движений в безопорной фазе. Прыжок в высоту также выполняется с разбега, но здесь все усилия должны быть направлены на максимальное перемещение тела спортсмена тела в высоту. Существуют различные способы выполнения прыжков в длину и в высоту. Все они направлены лишь на увеличение результата и максимальное использование индивидуальных способностей спортсмена. В школьной программе прыжки представлены, начиная с первого года обучения. Так, в 1 классе, учебный материал предусматривает прыжки в длину с места. В 3 классе - в длину с места и в высоту с разбега. В 4 классе - также прыжки в длину с места и в высоту, с прямого разбега. В 7 классе программой предусматривается тройной. Пятерной прыжок, а так же прыжки в высоту с разбега и способом

«перешагивания». В более старших классах продолжается совершенствование указанных способов прыжков. В 9 классе программой предусмотрен один из технически сложных способов прыжка в высоту «фосбюри-флоп». В технику этого прыжка внесены элементы из «перекидного». Разбег выполняется по дуге, что позволяет увеличить время перехода прыгуном планки. Дугообразный разбег помогает выполнить самую трудную фазу прыжка: переход от разбега к отталкиванию. В этот момент очень трудно сохранить вертикальное положение тела, и разбег по дуге способствует концентрации мышечных усилий в момент перехода из горизонтального перемещения тела в вертикальное. Преодоление планки требует быстрого перераспределения мышечных усилий, тонкой дифференцировки и сохранения равновесия в безопорном состоянии. Такой технически сложный вид двигательных действий способствует формированию у школьников готовности поиска рациональных действий, высокой концентрации усилий в неожиданно возникшей ситуации, требующей проявления этих качеств. Выполнение прыжков связано с развитием физических и координационных качеств. От уровня развития скоростных, скоростно-силовых качеств, специальной и общей выносливости зависит прирост спортивных результатов в том виде двигательной деятельности. Наряду с физическими, большую роль играют такие координационные качества, как прыгучесть, гибкость, ловкость, точность, равновесие. Дыхание. Кратковременные упражнения скоростно-силового характера не вызывают значительных сдвигов в дыхательной функции. Тем не менее, в результате интенсивного энергетического обмена при разбеге, происходит усиление легочной вентиляции до 60-80 л/мин увеличение частоты дыхательных движений и потребления кислорода. Фаза полета связана с задержкой дыхания, что приводит к нарастанию незначительного кислородного долга. На этом фоне спортсмену необходимо прилагать дополнительные усилия для сохранения равновесия тела (в прыжке в длину) и принятия рационального положения над планкой (в прыжке в высоту). Квалифицированный прыгун справляется с явлением десинхронизации двигательных действий и ритма дыхания, при определенном уровне функциональной подготовки. Кровообращение. В сердечно-сосудистой системе у прыгунов наблюдается учащение пульса, увеличение артериального давления. Эти изменения, в значительной степени, связаны не столько с физической нагрузкой, сравнительно кратковременной, сколько с эмоциональным возбуждением, вызванным соревновательной обстановкой. Расход энергии. При однократном выполнении прыжка в длину или в высоту расход энергии незначительный. Однако, для достижения высоких

спортивных результатов необходимо многоократное выполнение не только общих и специальных упражнений, но и целостного двигательного акта, что сопряжено с большими физическими нагрузками, а, следовательно, энерготратами. Расход энергии зависит от многих факторов: возраста, пола, уровня физической подготовки, интенсивности и объема тренировочных нагрузок, а также индивидуальных особенностей спортсмена. Возрастные особенности занятий прыжками. Прыжки имеют скоростно-силовой характер, следовательно, необходимо, в первую очередь, развивать комплекс физических и координационных качеств. Предварительный этап подготовки прыгуна начинается с 9-10 летнего возраста, с акцентом на развитие базовых координационных качеств, поэтому, ведущим средством являются подвижные и спортивные игры, прыжковые упражнения, акробатические и гимнастические элементы. При большом разнообразии физических упражнений необходимо выбирать те из них, которые наиболее эффективны для развития ведущих физических и координационных качеств прыгунов. При их значительной оздоровительной направленности нельзя забывать об их эмоциональной стороне, что очень важно в работе с детьми. Кроме того, при подборе упражнений необходимо учитывать возможность дозировать нагрузку, с учетом индивидуальных особенностей занимающихся. На этом этапе спортсмены осваивают разные способы выполнения прыжков с тем, чтобы в будущем оценить их склонность и отдать предпочтение одному из них. Этап начальной спортивной специализации начинается в 12-14 лет. В этом возрасте подростки способны к овладению точной пространственной и временной дифференцировки, сложной координацией движений, умением соразмерять мышечные усилия, в соответствии с двигательными задачами. Здесь возрастает роль специальной прыжковой подготовки, больше времени уделяется развитию прыгучести. В содержание тренировок включаются ускорения, подвижные игры большей интенсивности, гимнастические и акробатические упражнения прыжкового характера. Спортивная подготовка приобретает многоборческий характер, что позволяет добиться более высокого уровня физических и координационных качеств, повысить эмоциональных фон занятий. Вместе с тем, возникает необходимость в рациональном сочетании занятий в закрытых помещениях и на открытом воздухе, в увеличении доли использования естественных сил природы. Второй этап подготовки характеризуется также началом заметных половых различий. Девочки начинают несколько отставать в проявлении скоростно-силовых качеств от мальчиков. У них происходит увеличение веса тела, в особенности жировой ткани, что отрицательно сказывается на выполнении упражнений прыжкового характера и требует особой методики подготовки девушек. Этап

начальной спортивной специализации предусматривает дальнейшее улучшение техники прыжков, совершенствование двигательных и вегетативных функций. Занимающиеся и тренер должны определиться с выбором стиля прыжка, который ему предстоит совершенствовать для достижения спортивного результата. В связи с ЭТИМ возрастает роль соревновательных упражнений. В 15-16-летнем возрасте значительное место занимают специальные упражнения для развития скоростно-силовых и силовых качеств (до 40-50%). Возрастает роль упражнений с отягощениями (гантели, гриф от штанги, штанга с небольшим весом). Этап специализированной подготовки соответствует обычно 17-18 годам. Здесь специальная подготовка занимает до 60-70% от общего времени тренировки. Прирост скоростно-силовых качеств обеспечивается упражнениями с околопредельными отягощениями и увеличением скорости их выполнения. Возрастает роль упражнений силового характера, для чего используется штанга большого и максимального веса. Упражнения с максимальными отягощениями включаются не чаще одного раза в неделю, чтобы не допустить форсирования силовой подготовки, в ущерб другим качествам.

5.2.5. Метания.

Метания являются одним из сложных технических видов легкой атлетики. Однако, основой для различных видов метаний: мяча, ядра, дисков, копья, молота, послужили естественные двигательные действия - бросания. С раннего возраста дети любят бросать различные предметы (камешки в воду, на дальность, в цель). Метание представляют собой один из прикладных видов деятельности в жизни человека. В школьной программе упражнения в метании представлены в течение всего периода обучения, с 1 по 11 классы, с постепенным усложнением двигательных заданий, включением различных предметов и спортивных снарядов. В 1 классе дети осваивают метания мяча и на дальность. Программа 2 класса дополняется метанием на дальность отскока от стены или щита. В 3 и 4 классах упражнения усложняются за счет метания набивного мяча весом 1 кг. Пятиклассники метают малый мяч весом 150 г. Начиная с 6 класса, включается метание гранаты весом 300 г – для мальчиков. В последующих 7-8 классах, вес гранаты увеличивается до 500 г, которую метают на дальность и в цель. 9 класс характеризуется включением нового вида метания с использованием утяжеленных предметов. 10-11 классы предусматривают овладение техникой метания ядра на определенный результат. Таким образом, упражнения в метании дополняют учебный

материал по общей физической подготовке учащихся, делают его более разнообразным, расширяют жизненно необходимые двигательные навыки. Первоначальное знакомство с различными видами метательных упражнений, способствует формированию интереса к данному виду легкой атлетики и желанию достичь определенных результатов. Однако, виды метаний не ограничиваются представленными в школьной программе. Большой популярностью пользуются метания диска, молота, копья. Двигательный аппарат, нервная система, анализаторы. Метания относятся к скоростно-силовым упражнениям, ациклического типа, характеризующиеся кратко-временными максимальными нервно-мышечными усилиями и высокой координацией движения. Одним из главных условий метаний является точное, быстрое распределение усилий в пространстве и времени, за счет высокой подвижности нервных процессов. Движения метателя имеют взрывной характер, вследствие быстрой и мощной концентрации мышечных усилий. Техника метания представляет собой ряд последовательных движений: правильное держание предмета или снаряда, стартовое положение для начала разбега, разбег или предварительное действие, финальное усилие. Особенностью метательных движений является необходимость противодействия инерционным силам после выпуска снаряда. Техника метания характеризуется не только внешней формой броска, но и изменением темпа движения при переходе от разбега к финальному усилию и завершением броска. Все изменения в темпе подчинены строгому ритму метательных движений. Результаты метания, в определенной мере, зависят от правильного захвата снаряды или предмета. Несмотря на особенности выполнения захвата разных снарядов, большое значение имеет уровень развития мелких мышц кисти в целом, способность дифференцировать тончайшие мышечные усилия. Наряду с этим, важно держать кисть руки сравнительно свободно, для выполнения завершающей части броска, то есть сочетать расслабление с напряжением, в наиболее ответственный момент финального усилия. Во время разбега (при метании гранаты, копья) или предварительных действий при метании диска, ядра, молота, спортсмену необходимо принять наиболее выгодное положение для выпуска снаряда с необходимой силой и по траектории, обеспечивающей правильный полет снаряда в воздухе. Поэтому разбег у метателя имеет свои особенности. Так, при метании гранаты или копья необходимо, чтобы во время разбега ноги как бы опережали верхнюю часть туловища. Такое положение позволит в момент выпуска снаряда дополнительно включить мышцы спины, плечевого пояса, что значительно увеличит финальное усилие. При этом, без совпадения момента включения в работу мышц верхней части тела с моментом броска

снаряда, действие не может быть эффективным. Следовательно, механизм расслабления и напряжения должен быть отработан таким образом, чтобы спортсмен тонко и точно чувствовал наступление этого момента. Все это определяет «взрывной» характер мышечных усилий, следовательно, ведущими физическими качествами являются скоростно-силовые, а также ряд координационных качеств: ловкость, гибкость, подвижность, точность, ритмичность, равновесие. В качестве ведущего выступает меткость, специфическое качество при метании в цель. Результат метания, во многом, определяется длиной звеньев верхнего плечевого пояса. При прочих равных условиях физической и технической подготовки, метатель с более высоким ростом будет иметь некоторые преимущества. Большое значение для метателя имеет уровень развития гибкости и подвижности, особенно в плечевом суставе. Степень выраженности этих качеств можно проверить при выполнении «моста». Здесь, обращается внимание не только на прогиб в поясничной части, но и на величину угла между плечом и грудной частью, определяющей подвижность сустава. Угол должен быть больше 180° . Ритмичность движений копьеметателя во многом определяет уровень овладения техникой метания спортивного снаряда. При достаточно высоком уровне развития ритмичности разбега, он выполняется автоматически, что позволяет метателю сконцентрировать главное внимание на бросковом движении. Но и основное метательное движение также имеет свой ритм, характеризующийся точным распределением мышечных усилий каждой части броскового движения. При выполнении метаний большое значение имеют упроченные, в результате тренировки условно-рефлекторные реакции, связанные с участием проприоцептивной чувствительности вестибулярного и зрительного анализатора. Метатели отличаются высокой устойчивостью вестибулярного анализатора и после вращательных движений сохраняют пространственную ориентировку. Здесь существенна роль зрительного анализатора. При быстрых вращательных движениях метателя диска и молота, зрительная ориентировка почти невозможна, но в заключительной части метания она быстро включается в работу. Дыхание. Движения метателей характеризуются сравнительной кратковременностью. Поэтому, несмотря на значительные усилия, не происходит резко выраженных сдвигов дыхательных функций.

Движения метателей, как известно, имеют ациклический характер, что накладывает свой отпечаток на структуру дыхания. В результате аритмического, поверхностного дыхания, потребление кислорода является незначительным и находится в пределах не более 1,5-2,0 л/мин. Задержка

дыхания во время финального усилия на какой-то период уменьшает легочную вентиляцию, что не имеет существенного значения при однократном выполнении движений. Однако, если брать во внимание длительный характер тренировки с многократным повторением этих движений, то становится понятным необходимость включения дыхательных движений в конце тренировочного занятия. Кроме того, увеличить вентиляцию легких можно и нужно, формируя правильную осанку метателя во время разбега. Кровообращение. Особенности метательных упражнений предъявляют специфические требования к деятельности сердечно-сосудистой системы. В движениях метателя финальное усилие является главным, определяющим, контролирующим усилия и деятельность всех функциональных систем организма, и в том числе, сердечно-сосудистую систему. Ее деятельность характеризуется резким увеличением ЧСС артериального давления sistолического и МОК в крови. Усиление вегетативных сдвигов, в большей мере, связано с высоким эмоциональным напряжением, так как спортивный результат, зависит от тех действий, которые выполняются в этот момент. Расход энергии определяется многими факторами: возрастом, полом, степенью тренированности, видом метаний, интенсивностью и объемом тренировочных и соревновательных нагрузок. Энерготраты определяются также массой спортсмена: чем больше его вес, тем большие усилия он может приложить, а, следовательно, достичь лучшего результата. Поэтому, ведущие метатели мира имеют, как правило, высокий рост и значительную мышечную массу. Энергетические траты при метаниях, в силу кратковременности выполнения упражнения, невелики. Однако, при многочисленных повторениях физических упражнений, вегетативные сдвиги и энергетические траты могут быть значительны. Возрастные особенности занятий прыжками и метаниями. Метательные движения имеют, как правило, взрывной характер, что требует развития, в первую очередь, скоростных и скоростно-силовых качеств. В тренировке метателя большое внимание уделяется развитию разных групп мышц, особенно тех, которые непосредственно принимают участие в броске. С этой целью используются упражнения силового характера: со штангой, гирями, гантелями, на гимнастических снарядах, с партнером. Метателю нужна не просто сила, а специфическая силовая подготовка, помогающая ему увеличить дальность броска. Поэтому, не так важно, с каким весом спортсмен выполняет упражнения, а важно, как он умеет использовать свою силу в броске. Целенаправленную подготовку метателя целесообразно начинать с 12-14 лет. Однако, общая физическая подготовка будущих метателей может начаться с 9-10 лет, с широким использованием

разнообразных средств, обеспечивающих разностороннюю физическую подготовку подростков, при широком включении бросательных движений. В 12-14 лет занимающимся доступны физические упражнения, требующие точной пространственной и временной дифференцировки, сложной координации движений, умений соразмерять мышечные усилия, в соответствии с двигательными задачами. На этом этапе каждый спортсмен должен выполнять серии упражнений, направленные на развитие групп мышц, принимающих основное участие в броске. Преимущественное место здесь занимают упражнения резкого, рывкового характера (рывок со штангой, выпрыгивание из приседаний, подтягивание рывком на перекладине и др.) Содержание тренировок составляют по многоборной схеме и включают упражнения, развивающие все качественные стороны двигательной деятельности (легкоатлетический бег, акробатические и гимнастические упражнения, упражнения с набивными мячами, спортивные игры и т.д.). Многоборный вид подготовки создает интерес к легкой атлетике, а также дает возможность поднять общую физическую подготовку занимающихся, которая, в дальнейшем, будет служить базой для освоения метаний. На этом этапе подготовки возрастает роль упражнений для развития специальных силовых и скоростно-силовых качеств: метание тяжелых снарядов (ядра, набивные мячи, утяжеленные гранаты, диски, копья), причем метания выполняются одной и двумя руками. Все снаряды должны подбираться таким образом, чтобы бросковые движения (метания гранаты, копья) выполнялись хлесткообразно. Большое место в этот период необходимо уделять развитию координационных качеств, так как они обеспечивают совершенную технику различных видов метаний. В 13-14-летнем возрасте наиболее ярко проявляются не только половые, но и индивидуальные особенности каждого подростка. Это необходимо учитывать при планировании тренировочных занятий и подборе средств. У некоторых спортсменов в этот период резко усиливается рост тела в длину, у других увеличивается вес. Кроме того, начинают более ярко проявляться черты характера. В 15-16-летнем возрасте продолжает возрастать роль специфических упражнений, развивающих скоростно-силовые и силовые качества, достигая до 40-50% от общего объема тренировочных средств. Большое место отводится технической подготовке метателей. Юные спортсмены выбирают вид метаний, в котором будут продолжать совершенствоваться. В 17 -18-летнем возрасте тренировочные занятия приобретают более выраженный специализированный характер, где специальная подготовка занимает 60-70% общего времени тренировки. Для развития скоростно-силовых качеств используют упражнения с

околопредельными отягощениями, выполненными с большой скоростью. В этом возрасте обосновано применение штанги большого и максимального веса. Для юношей максимальным считается вес, более собственного, на 10-20 кг, для девушек меньше собственного веса на 10-15 кг. Упражнения с максимальными отягощениями используются не чаще одного раза в неделю. Больший удельный вес приобретают метания тяжестей разного веса.

5.2.6. Спортивные игры.

Спортивные игры возникли на базе подвижных, чем объясняется их большое разнообразие и направленность на преимущественное развитие целого комплекса физических и координационных качеств. В разных странах культивируются различные спортивные игры, однако, некоторые из них: футбол, хоккей (с шайбой и мячом - русский хоккей), баскетбол, волейбол, ручной мяч, водное поло, теннис и др. получили большое признание и входят в программу Олимпийских игр. Кроме того, есть национальные спортивные игры, пользующиеся популярностью в отдельных странах: гольф, городки, бадминтон и др. Спортивные игры характеризуются практически неограниченным разнообразием двигательных действий, непредсказуемостью и неожиданностью игровых ситуаций, соперничеством, высокой эмоциональностью и являются любимым зрелищем у всех народов. В школьной программе по физическому воспитанию представлены три наиболее популярные спортивные игры: футбол, баскетбол, волейбол. Функциональная физическая подготовка начинается практически с начальных классов. Так, со 2 по 4 классы элементы спортивных игр входят органической составляющей в содержание подвижных игр. Начиная с 5 класса и до конца обучения в школе, футбол, баскетбол и волейбол включаются в учебный материал, как самостоятельная часть, с постепенным усилением нагрузки. Из в класса в класс усложняются правила, увеличивается продолжительность игры. в соответствии с возрастом и подготовленностью учащихся. Первая система, двигательный аппарат, анализаторы.

Спортивные игры характеризуются нестандартными движениями, которые носят ациклический характер. В ходе игры интенсивность может колебаться от максимальной до умеренной. Мышечная деятельность носит, преимущественно, динамический характер. Возникающие при этом статические усилия незначительны. Спортивные игры способствуют

развитию всех качественных сторон двигательной деятельности, образованию двигательных навыков и автоматизмов, совершенствованию вегетативных функций. Их можно характеризовать по двум показателям: относительной мощности работы, степени сложности и быстроты решения двигательных задач. Об относительной мощности работы можно судить по продолжительности непрерывной игры. Она мала в тех видах спортивных игр, в которых производится смена игроков, например, в хоккее с шайбой. Непрерывное пребывание игроков на площадке составляет, обычно 1-3 минуты. Такую работу по относительной мощности и продолжительности непрерывного действия до наступления утомления относят к зоне субмаксимальной мощности. Смену игроков баскетбольных команд высшего класса проводят, примерно, через десять минут, что характеризует работу в зоне большой мощности. Мощность работы в большинстве спортивных игр можно оценить как относительно умеренную. Однако, во время игры возможна работа любой интенсивности. Поэтому тренировка в спортивных играх должна быть направлена на достижение у спортсменов высокого уровня как аэробной так и анаэробной производительности. Следующий важный показатель, характеризующий спортивные игры - необходимость срочно решить ситуационно возникающие двигательные, задачи. Степень, сложности их решения зависит от уровня тренированности, степени утомления, возраста, половых различий. В процессе систематических тренировок многие игровые двигательные навыки становятся автоматизированными. У квалифицированных спортсменов автоматизируются не только технические, но и некоторые «наигранные» тактические комбинации. В ходе игры мастер высокого класса может внести корректизы в ранее заученные стереотипные движения, вызванные тактическими целями. В процессе игры имеет значение не только стереотипная деятельность нервных центров, но и творческая, обеспечивающая воспроизведение новых условнорефлекторных связей и, следовательно, новых форм движений. Таким образом, в спортивных играх движения должны быть как стереотипными, так и изменчивыми. Подвижность нервных процессов важна не только для быстрого изменения структуры и темпа движений, но и для соответствующей перестройки и деятельности органов дыхания и кровообращения. Эти системы должны быстро включаться в интенсивную работу и также быстро восстанавливаться после ее окончания. Систематические занятия спортивными играми совершенствуют сенсорные системы, особенно двигательную, зрительную, слуховую. У игроков улучшается скорость простой и сложной двигательных реакций, увеличивается поле зрения, глубинное зрение, улучшается восприятие

скорости движения предметов в пространстве, повышается острота слуха.

Дыхание. В спортивных играх, таких, как футбол, хоккей, баскетбол, изменения в дыхательной системе весьма существенны. Частота дыхания достигает 50-60 дыхательных циклов в 1 минуту, легочная вентиляция может увеличиться до 150 л/мин. Потребление кислорода, в значительной степени зависит от характера, темпа игры и активности спортсменов (вратарь, защитник, нападающий). Особенно высоким темпом движений характеризуется хоккей, что предъявляет высокие требования к анаэробной производительности. Кислородный долг у хоккеистов достигает 16 литров. В перерывах между выходами на лед (2 минуты отдыха) кислородный долг, образовавшийся в ходе игры, полностью не ликвидируется. Спортивные игры, в отличие от циклических видов спорта, не обладают устойчивым ритмом дыхания.

Кровообращение. Изменение кровообращения связаны также с интенсивностью мышечной деятельности, со степенью эмоционального возбуждения. Частота сердцебиений у хоккеистов и баскетболистов может достигать 200 и более ударов в минуту, систолическое артериальное давление - 200 мм рт.ст. В процессе игр ЧСС удерживается, в среднем, на уровне 170-190 уд/мин. Минутный объем крови у игроков может достигать 25 л/мин. Общее эмоциональное возбуждение, почти всегда возникающее во время игры, влияет на функции кровообращения, даже при неподвижном положении игроков, увеличивая ЧСС и кровяное давление . Резкий характер смены деятельности, вызванный заменой игроков, сказывается на деятельности сердечно-сосудистой системы. Также, как нельзя резко остановиться после финиширования в циклических видах спорта, что может привести к нарушению кровообращения, в равной мере, относится и к спортивным играм. Недопустимо, поющая игровое поле или площадку , сразу садиться на скамейку запасных игроков, не выполнив ряда дыхательных упражнений на расслабление. Также нельзя резко включаться в игру после перерыва или отдыха.

Кровь. После игры в хоккей, баскетбол, футбол у спортсменов наблюдаются изменения морфологического состава крови, проявляющиеся в возникновении нейтрофильной фазы миогенного лейкоцитоза. Эмоциональное состояние, связанное с возбуждением симпатического отдела нервной системы и выделением адреналина, увеличивает содержание сахара в крови, за счет усиленной мобилизации гликогена. Однако, при

интенсивной мышечной деятельности игрока, содержание сахара в крови уменьшается до 70-80 мг%.

Выделительные функции и расход энергии. После соревновательной игры в футбол, хоккей, баскетбол в моче часто обнаруживается белок, форменные элементы крови. В результате значительного потоотделения уменьшается диурез и увеличивается удельный вес мочи. В течение игры спортсмены пробегают до 10 км и теряют в весе до 3-4 кг. Сравнительно меньшие изменения в выделительной функции наблюдаются при игре в волейбол. Футболисты и хоккеисты расходуют за игру около 2000ккал, баскетболисты и волейболисты значительно меньше. Возрастные особенности занятий спортивными играми. В разных видах спортивных игр этап начальной подготовки предусматривает различный возраст занимающихся. Это зависит от величины физической нагрузки, предъявляемой конкретной игрой, требованием уровня развития скоростно-силовых качеств, а также выносливости. Так, например, хоккей с его силовыми приемами, предъявляет к спортсменам более высокие требования по сравнению с другими - баскетболом и волейболом. Поэтому, этап начальной подготовки юных хоккеистов начинается 13-14 лет. Хоккей с мячом (русский хоккей) является менее «жесткой» игрой и возрастной уровень здесь несколько ниже (11-12 лет). Занятия баскетболом являются более доступной игрой для детей и подростков и начинаются с 7-9 лет. Независимо от специализации, в спортивных играх на начальном этапе подготовки должны решаться следующие задачи:

- формирование устойчивого интереса к спорту, вообще, и к спортивным играм, в частности;
- привитие навыков личной гигиены;
- овладение широким спектром двигательных навыков и координации, в частности, основа техники движений (бег, прыжки, метания и т.д.);
- изучение элементарных теоретических сведений о технике, тактике и правилах конкретной спортивной игры;

Содержание и соотношение общей физической и технической подготовки зависит от вида спортивной игры. Вместе с тем, среди общеразвивающих упражнений ведущее место должны занимать двигательные действия, направленные на укрепление и развитие отдельных мышечных групп и всего организма в целом. При подборе упражнений необходимо чередовать их, с учетом влияния на мышцы рук и ног, мышцы

спины и брюшного пресса, обеспечивая сменность в их работе. Большое место должно занимать совершенствование координационных качеств. В спортивных играх, среди большого разнообразия двигательно-координационных качеств, приоритет должны отдавать ловкости, подвижности, точности, прыгучести.

Начало специализированных занятий спортивными играми, за исключением хоккея с шайбой, приурочивают к 13-14-летнему возрасту. Содержание занятий в этом возрасте носит многоборчный характер, с включением упражнений, развивающих все качественные стороны двигательной деятельности (бег в среднем и быстром темпе, кроссовый бег, упражнения с набивными мячами, гимнастические и акробатические упражнения, прыжки, ускорения, челночный бег, бег с изменением направления по сигналу тренера, бег с резким выпрыгиванием вверх и доставанием баскетбольного щита, спиной вперед и т.д.). Выбор конкретных средств определяется задачами тренировки, возрастом и подготовленностью занимающихся, условиями проведения занятий, материально-технической базой, квалификацией тренера, спортивной специализацией.

На этапе специализированных занятий (15-17 лет) уменьшается объем общеразвивающих упражнений. Интенсивность и объем тренировочной нагрузки увеличиваются, осваиваются сложные технические и тактические приемы игры. На этом этапе можно развивать у спортсменов аналитическое мышление, способность адекватно оценивать игровую ситуацию, состояние соперников, просчитывать игровые комбинации за несколько ходов вперед. Продолжается совершенствование координационных качеств, за счет включения специальных двигательных заданий (проведение приема с закрытыми глазами на уменьшенной или увеличенной площадке, с использованием утяжеленного мяча, клюшки и др.). Важное место принадлежит развитию специальной выносливости. С этой целью игры проводятся с удлиненными или дополнительными периодами. Кроме того, целесообразно проводить занятия в более сложных условиях: при неблагоприятной погоде, уменьшенных размерах ворот. Одним из важных условий эффективности тренировочного процесса является творческий подход к организации и проведению каждого занятия, что позволит его сделать непохожим на предыдущий. Кроме того, знание и учет индивидуальных особенностей спортсмена являются одним из

важнейших условий спортивных достижений команды.

По данным И.Х.Вахитова, О.П.Мартынова (2007) в процессе систематических занятий баскетболом частота сердечных сокращений и ударный объем крови претерпевают неодинаковые изменения. В процессе многолетней спортивной подготовки у баскетболистов ударный объем крови изменяется в большей степени, чем значения частоты сердечных сокращений. Полученные нами данные также свидетельствуют о том, что, если частота сердечных сокращений у баскетболистов существенное изменение претерпевает через каждые два года систематических мышечных тренировок, то наиболее выраженное увеличение ударного объема крови отмечается на начальных этапах многолетней спортивной подготовки. Следовательно, в процессе систематических занятий баскетболом показатели насосной функции сердца спортсменов изменяются неравномерно.

Должные величины некоторых физиологических показателей организма при выполнении физических нагрузок и в покое (по В.Н.Прокофьевой, 2005)

Систолический объем (СО, ударный объем) - количество (объем) крови, выбрасываемое каждым из желудочков сердца при одном сокращении.

В вертикальном положении тела в состоянии физиологического покоя у молодых мужчин СО равен 60-80 мл, в среднем - 70 мл. У женщин из-за меньших размеров сердца СО при всех условиях приблизительно на 25% меньше, чем у мужчин. У детей и подростков 7-18 лет увеличение СО происходит по мере роста ребенка (от 36 до 60 мл). У девочек максимальное увеличение приходится на период 12-14 лет (+10 мл), у мальчиков - на 13-16 лет (+10,6 мл). Это связано с несколько более поздним началом и окончанием пубертатного скачка у мальчиков и соответственной разницей в сроках окончательного структурного завершения развития элементов миокарда.

При интенсивной мышечной работе у нетренированных мужчин СО может увеличиваться в среднем до 130 мл, у спортсменов - до 160-180 мл (у отдельных лиц - до 200 мл и более). У юных спортсменов 15-18 лет - от 100 до 125 мл (В.В. Васильева, 1971; Р.А. Калужная, 1973).

Частота сердечных сокращений (ЧСС) - число сокращений сердца (систол желудочков) за 1 минуту.

В условиях покоя в положении сидя ЧСС у молодых нетренированных мужчин равна в среднем 70 уд./мин, у женщин - около 75 уд./мин, у детей школьного возраста - около 80 уд./мин. В норме колебания могут быть от 60 до 90 уд./мин. У спортсменов с ростом тренированности, особенно при увеличении такого качества как выносливость, ЧСС покоя уменьшается до 40-30 уд./мин (спортивная или физиологическая брадикардия).

При аэробной работе максимальной интенсивности ЧСС достигает 170-210 уд./мин. У 25-летних мужчин и женщин, например, она равна в среднем 195, у подростков и юношей - в пределах 196-202, у девочек в подобных условиях 203-208 уд./мин (В.С. Фарфель, 1960). Дальнейшее увеличение ЧСС при физической работе возможно, но нецелесообразно из-за уменьшения минутного объема кровотока.

Минутный объем кровотока (МОК, сердечный выброс, СВ) - количество крови, выбрасываемое каждым желудочком сердца за 1 мин.

В условиях покоя МОК в зависимости от размеров тела колеблется у мужчин в пределах 4-6 л/мин, у женщин - 3-5 л/мин.

В настоящее время уже известно, что увеличение сердечного выброса при физических напряжениях происходит главным образом за счет более полного опорожнения желудочков, т.е. за счет использования резидуального объема крови.

При очень напряженной мышечной работе у нетренированных мужчин МОК может возрастать до 20-24 л/мин, у спортсменов - до 35 л/мин и выше.

У женщин величины сердечного выброса при всех условиях в среднем на 25% ниже, чем у мужчин.

У детей и подростков в покое МОК - от 3 до 4,5 л/мин, при физической нагрузке может достигать у 15-летних спортсменов 9-10 л/мин (В.В. Васильева, 1971; Р.А. Калюжная, 1973).

Артериальное давление (АД) - давление, оказываемое кровью на стенки артерий.

В условиях покоя у мужчин и женщин в возрасте от 20 до 30 лет систолическое давление (СД) колеблется от 100 до 130 мм рт. ст., диастолическое (ДД) - от 60 до 90 мм рт. ст., пульсовое давление (ПД) - от 35 до 50 мм рт. ст. Средние величины АД в этом возрасте равны: систолическое - 120, диастолическое - 60 мм рт. ст. С возрастом показатели АД закономерно возрастают.

Для определения их средних величин пользуются формулами:

$$СД = 102 + (0,6 \times В); \quad ДД = 63 + (0,4 \times В),$$

где В - возраст в годах; СД - систолическое давление; ДД - диастолическое давление.

Под влиянием тренировки с преимущественной направленностью на выносливость АД в покое снижается, и показатели его находятся обычно на нижней границе нормы или несколько ниже (спортивная гипотония).

При тяжелой мышечной работе СД возрастает до 180-220 мм рт. ст. и выше, ДД изменяется при работе мало, но может возрастать до 100-110 мм рт. ст., ПД возрастает до 80-130 мм рт. ст. и более.

Дыхательный объем (ДО) - количество (объем) воздуха, вдыхаемое или выдыхаемое за одно дыхательное движение.

В состоянии покоя у молодых мужчин ДО в среднем равен 500 мл и колеблется от 300 до 800 мл.

С возрастом ДО увеличивается. По данным разных авторов, у детей 7 лет ДО колеблется в пределах 163-240; 8 лет - 170-285; 9 лет - 230-319; 10 лет

- 230-556; 11-12 лет - 254-466; 13-14 лет - 300-560; 15-16 лет - 344-600 мл (А.З. Колчинская, В.С. Мищенко, 1973; Н.А. Шалков, 1967).

При максимальной мышечной работе у нетренированных лиц ДО равен в среднем 2400 мл, у спортсменов в зависимости от величины ЖЕЛ он может достигать 4000 мл и более.

У женщин величина ДО при всех условиях в среднем на 20-25% ниже, чем у мужчин.

Частота дыхания (частота дыхательных движений, ЧД) - число вдохов или выдохов, производимых человеком за 1 мин.

У нетренированных мужчин и женщин в возрасте 20-30 лет ЧД колеблется от 12 до 20 дыхательных циклов в 1 мин, в среднем -16 дыхательных движений в минуту, но может быть и ниже.

У детей ЧД отчетливо зависит от возраста. ЧД в возрасте 7-11 лет снижается от 23 до 19 циклов в минуту (Н.А. Шалков, 1967).

Наибольшая ЧД при максимальной работе у молодых людей составляет 40-60 циклов в минуту, но кратковременно и особенно при произвольной гипервентиляции она может достигать 70 дыхательных движений в минуту и более. У женщин ЧД как в покое, так и при физической нагрузке на 10-15% выше, чем у мужчин.

Легочная вентиляция (ЛВ), количественным показателем которой служит **минутный объем дыхания (МОД)** - количество (объем) воздуха, провентилированное между внешней средой и легкими за минуту.

В условиях покоя МОД варьирует у разных людей в пределах от 4 до 15 л/мин, в среднем - 6-8 л/мин. МОД у детей отличается в меньшей степени от МОД взрослого. Согласно одним авторам, МОД в пубертатном возрасте превышает МОД у взрослых людей, согласно другим - МОД такое же, как и у взрослых. Так, для мальчиков 12 лет одни авторы приводят средние цифры МОД в пределах 8-10 л/мин (Э.М. Гельмрейх, 1928; Л.Ш. Исраэльян, 1946), другие авторы указывают на существенно меньшие цифры - 4,5-5,6 л/мин (Н.А. Шалков, 1957; Н.Н. Белоусова, Н.Н. Розина, 1964; А.З. Колчинская, 1973).

При предельной максимальной работе у молодых мужчин ЛВ возрастает до 100-140 л/мин, у женщин - до 70-100 л/мин. У тренированных спортсменов-мужчин МОД при работе может достигать 150-200 л/мин и более, у женщин - 90-130 л/мин и больше.

Потребление кислорода (ПО) - это количество (объем) кислорода, утилизируемое (потребляемое) тканями организма за одну минуту.

В состоянии физиологического покоя, сидя, потребление кислорода у человека равно в среднем 0,25-0,3 л/мин; ПО у детей от 7 до 17 лет - 140-220 мл/мин (Н.А. Шалков, 1957).

Максимальное потребление кислорода (МПК, абсолютное МПК) - максимальное количество (объем) кислорода, которое может утилизировать организм в течение одной минуты.

Максимальное потребление кислорода у нетренированных мужчин в возрасте от 20 до 30 лет составляет в среднем от 3 до 4 л/мин, у женщин - от 2 до 3 л/мин, или на 25-30% ниже, чем у мужчин. У детей от 9 до 17 лет - 1,5-3,7 л/мин. У высокотренированных спортсменов МПК достигает 5-6 л/мин и более (В.И. Дубровский, 1999).

Относительное максимальное потребление кислорода (МПК, мл х мин/кг) - максимальное количество кислорода, которое может потребить организм человека в расчете на 1 кг его массы за одну минуту. У нетренированных молодых мужчин относительное поступление МПК составляет 40- 60 мл х мин/кг, у женщин - 30-40 мл х мин/кг, или на 15-20% меньше, чем у мужчин. У спортсменов относительное поступление МПК может достигать 80-90 мл х мин/кг и выше.

Кислородный долг (КД) - количество кислорода, которое требуется для окисления продуктов обмена, образовавшихся при физической работе, т.е. объем кислорода, которое человек должен потребить после окончания работы сверх уровня покоя, для того чтобы окислить или восстановить продукты анаэробного распада, накопившиеся в тканях и крови. Максимальный кислородный долг у молодых лиц, не занимающихся спортом, равен 4-7 л, у высокотренированных спортсменов он достигает 20-24 л и более. Поскольку растущий организм обладает более ограниченной способностью работать в «долг», величина КД как в абсолютных цифрах, так и на 1 кг веса тела у детей и подростков значительно меньше, чем у взрослых.

Словарь терминов

Адаптация	процесс приспособления организма к меняющимся условиям среды.
Адаптированность	способность выполнять физическую работу с меньшими энергетическими затратами организма.
Адекватный раздражитель (приравненный)	раздражитель, запускающий специфические для каждого анализатора физико-химические процессы рецепторной зоны, которые преобразуют соответствующий вид энергии внешнего воздействия в паттерны (рисунки) электрической активности. Адекватным раздражителем для фоторецепторов является свет, для мышц – нервный импульс.
Афферентные нейроны	(чувствительные или центростремительные) передают информацию от рецепторов в ЦНС.
Афферентация	поток нервных импульсов, поступающих от экстеро- и интерорецепторов в структуры центральной нервной системы.
Артериальное давление	давление крови на стенки артерий, изменяется в зависимости от цикла сокращения сердца. Оно зависит от силы сокращения сердца, притока крови в артериальную систему, состояния стенок сосудов, вязкости крови и многих других факторов. Различают артериальное давление систолическое (максимальное), диастолическое (минимальное) и пульсовое.
Боевая готовность	наилучший психологический настрой и функциональная подготовленность организма к работе, обеспечивающий оптимальный уровень физиологических сдвигов, превышение концентрации норадреналина над адреналином, оптимальное усиление ЧСС и глубины дыхания, укорочение времени двигательных реакций.
«Большое сердце»	увеличение объема сердца при спортивной деятельности, способствующее увеличению сердечного выброса и замедлению ЧСС в покое.
Быстрота	это способность совершать движения в максимальный для данных условий отрезок времени.
Брадикардия	урежение сердечных сокращений.

спортивная	
Велоэргометр	техническое устройство для тренировки или тестирования людей, занимающихся физической культурой и спортом.
Возбуждение	реакция некоторых тканей организма (нервной, мышечной) на раздражение путем изменения физико-химических свойств мембранны и цитоплазмы клеток. В широком смысле – изменение параметров организма в ответ на раздражение в сторону увеличения двигательной активности, учащения сердечных сокращений и т.д.; усиление психической и двигательной активности.
Вегетативная нервная система	часть нервной системы, иннервирующая и регулирующая деятельность внутренних органов, кожу, гладкую мускулатуру, железы внутренней секреции, мозг. В ней различают парасимпатическую и симпатическую нервную систему. Эти отделы имеют различия в структуре, в медиаторах (симпатическая – адреналин, парасимпатическая – холиноподобные вещества), в некоторых функциях выступают в качестве антагонистов. Функцией парасимпатического отдела считают обеспечение процессов, стабилизирующих внутреннюю среду организма (тонические реакции). При изменениях условий функционирования включается симпатический отдел (физические реакции).
Вентиляция легких	процесс обновления газового состава альвеолярного воздуха, обеспечивающий поступление кислорода и выделение избыточного углекислого газа из организма. Интенсивность вентиляции легких (ВЛ) определяется величиной вдоха и частотой дыхательных движений. Наиболее информативным показателем ВЛ служит минутный объем воздуха, оцениваемый по объему выдыхаемого за определенный отрезок времени воздуха.
Восстановление	процесс, происходящий в организме человека после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических функций к исходному

	состоянию.
Врабатываемость	свойство отдельных функциональных систем и организма в целом повышать уровни функционирования в начале работы в соответствии с ее характером и интенсивностью.
Врабатывание	постепенный переход физиологических функций в начале работы на новый функциональный уровень, необходимый для успешного выполнения заданных рабочих действий.
«Второе дыхание»	состояние, наступающее после острого утомления, проявившегося в начальном периоде интенсивной мышечной работы и характеризующееся улучшением самочувствия и повышением работоспособности.
Выносливость	способность человека длительно выполнять специализированную работу в заданном режиме без снижения эффективности ее работы.
Гарвардский степ-тест (ГСТ)	двигательный тест для определения адаптации организма к субмаксимальной нагрузке.
Гемоглобин	«дыхательный шарик» крови, содержащийся в эритроцитах. Г. способен связывать кислород и углекислый газ, обеспечивает внутреннюю фазу дыхания – газообмен. Г. присоединивший кислород – оксигемоглобин, окрашивает артериальную кровь в алый цвет. Г. с углекислым газом – восстановленный гемоглобин (карбогемоглобин), окрашивает венозную кровь в темно-красный цвет.
Гетерохронность восстановления	обеспечивает неодновременное протекание различных восстановительных процессов, обеспечивает оптимальную деятельность целостного организма.
Гипертонический тип реакции	сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку характеризуется значительным увеличением ЧСС и АДС. АДД может повыситься. Время восстановления замедлено.
Гипотонический (астенический) тип реакции	сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку отличается выраженной тахикардией при крайне незначительном повышении АДС и замедленным восстановлением.
Гипертрофия	увеличение размеров органа, связанное с ростом его

спортивная	специфической ткани, что, как правило, сопровождается повышением функциональных возможностей организма.
Гибкость	способность совершать движения в суставах с большой амплитудой.
Гипоксия	пониженное содержание кислорода в тканях или крови (гипоксемия).
Гипотония спортивная	снижение артериального давления в покое.
Гликонеогенез	процесс синтеза глюкозы из лактата, других промежуточных продуктов – пировата, глицерина, безазотного остатка аминокислот.
Гомеостаз	(греч.haima – относящийся к крови + stasis – застой)- сложная система приспособительных механизмов, обеспечивающая текучесть крови в сосудах и свертывание ее при нарушении их целостности.
Гуморальная регуляция	регуляция жизнедеятельности органов и систем, осуществляемая биологически активными веществами, растворенными в жидких средах организма.
Гормон	биологически активное вещество, выделяемое в кровь железами внутренней секреции.
Долговременная адаптация	к физическим нагрузкам образуется постепенно на фоне многократной реализации срочной адаптации. В результате адаптированный организм может выполнить недостижимую ранее интенсивную физическую нагрузку.
Диастолическое артериальное давление (ДАД)	давление в крупных артериальных сосудах во время диастолы сердца. Величина ДАД зависит от состояния тонуса стенок артериальных сосудов, определяющих общее периферическое сопротивление сосудов, и мало зависит от изменений ударного объема крови (УОК).
Дистонический тип реакции	сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку сопровождается «феноменом бесконечного тона» (снижение АДД до нуля), значительным увеличением АДС.
Доминанта	господствующий очаг возбуждения в ЦНС, определяющий текущую деятельность организма

	(А.А.Ухтомский, 1923).
Кислородный долг	разность между потребностью кислорода и его потреблением составляет энергию, получаемую в результате анаэробного распада.
Лабильность	скорость протекания процесса возбуждения в нервной и мышечной ткани.
Ловкость	способность создавать новые двигательные акты и двигательные навыки, быстро переключаться с одного движения на другое при изменении ситуации.
Максимальное потребление кислорода (МПК)	показатель мышечной деятельности организма в аэробных (кислородных) условиях, т. е. максимальное количество кислорода, которое может быть доставлено ткани за одну минуту при интенсивной работе.
Минутный объем крови (МОК, минутный объем сердца, сердечный выброс)	количество крови, перекачиваемое сердцем за минуту, Является основным показателем мощности совершающей сердцем работы. Вычисляется как произведение ударного объема крови (УОК) на частоту сердечных сокращений (ЧСС). При физических нагрузках одновременно растут ЧСС и УОК (в некоторых случаях может отмечаться достаточно независимые изменения этих показателей), что ведет к значительному возрастанию МОК.
Минутный объем легких (МОЛ)	объем воздуха, проходящий через легкие в течение 1 минуты. Рассчитывается умножением частоты дыхательных движений (ЧДД) на дыхательный объем (ДО). У мужчин МОЛ равен в среднем 7000 мл, у женщин – 6000 мл, при нагрузке увеличивается в 3 – 5 раз.
Метаболиты	вещества, образующиеся в организме в результате различных биохимических реакций в процессе обмена веществ.
«Мертвая точка»	наступает в результате дискоординации вегетативных и двигательных функций, нарастает кислородный долг, содержание лактата в крови, наблюдается нарушение сердечного ритма, уменьшается ЖЕЛ, падает работоспособность.
Номограмма	график геометрических величин, применяемый при различных расчетах.

Нормотонический тип реакции	сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку характеризуется адекватным увеличением ЧСС и пульсового давления и оптимальным временем восстановления.
Нервный центр	совокупность нервных клеток, необходимых для осуществления какой-либо функции.
Обмен веществ (метаболизм) (от греч. <i>metabole</i> – изменение, превращение)	совокупность химических и физических превращений, происходящих в организме и обеспечивающих его жизнедеятельность во взаимосвязи с внешней средой. Состоит из процессов ассимиляции и диссимиляции.
Обратная связь (биофидбек)	воздействие результатов функционирования какой-либо системы на дальнейший характер деятельности этой системы.
Отрицательная обратная связь	выходной сигнал уменьшает входной, активация какой-либо функции подавляет механизмы регуляции, усиливающие эту функцию. Является основой гомеостатического регулирования.
Оптимум	минимальная физиологическая стоимость проявлений жизнедеятельности. Оптимальное физиологическое состояние возникает, когда функциональное состояние организма позволяет обеспечить необходимое качество деятельности (жизнедеятельности) с достаточным функциональным резервом регуляторных и исполнительных систем организма без ущерба для организма.
ПАНО	порог анаэробного обмена.
Поза	закрепление частей тела в определенном положении, обеспечивая поддержание заданного угла или необходимого напряжения мышц.
Предстартовая апатия	недостаточный уровень возбудимости ЦНС, невысокие изменения в состоянии скелетных мышц и вегетативных функций, подавленность и неуверенность в своих силах.
Предстартовая лихорадка	повышенная возбудимость мозга, нарушение межмышечной координации, излишние энерготраты, избыточные кардиореспираторные реакции.
Пульс	толчкообразные колебания стенок кровеносных

	сосудов, сердца и прилегающих к ним тканей, вызываемые сокращением сердца. Различают артериальный, венозный и сердечный толчок. Обычно пульс определяется кончиками пальцев руки (пальпаторно) на запястье человека (лучевая артерия). Оцениваются: частота, ритм, накопление, напряженность, высота. Ритм и частота пульса в широком смысле слова аналогичны ритму и частоте сердечных сокращений.
Пульсовое артериальное давление (ПАД)	является разницей между систолическим артериальным давлением (САД) и диастолическим артериальным давлением (ДАД) и зависит от величины систолического выброса – ударного объема крови (УОК). При физических нагрузках величина ПАД обычно возрастает, так как САД увеличивается в большей степени, чем ДАД. Величина ПАД должна возрастать до определенного предела вместе с нагрузкой. У здорового человека ПАД равняется 40 – 55 мм рт.ст.
Перетренированность	это патологическое состояние организма спортсмена, вызванное прогрессирующим развитием переутомления вследствие недостаточного отдыха между тренировочными нагрузками.
Разминка	комплекс общих и специальных упражнений, выполняемых перед тренировкой и способствующих ускорению процесса врабатывания, повышению работоспособности.
Реабилитация (от лат. <i>reabilitatio</i> – восстановление)	лечебно-восстановительные мероприятия. Медицинская реабилитация – комплекс мероприятий по восстановлению утраченных или ослабленных функций организма в результате повреждений, заболеваний или функциональных расстройств; спортивная реабилитация – восстановление организма после тренировочных (соревновательных) нагрузок (перегрузок).
Резистентность	устойчивость организма к воздействию различных повреждающих факторов среды, реализуемая на основе общебиологического принципа гомеостаза.

Рецепторы	конечные специализированные образования, которые предназначены для восприятия энергии раздражителя и трансформации ее в специфическую активность нервной клетки.
Рефлекс	ответная реакция организма на внешнее раздражение, осуществляемая с участием нервной системы. Все рефлексы на условные и безусловные, которые в свою очередь различаются по характеру афферентных сигнальных раздражителей, по локализации реагирующих (эфферентных) систем, по локализации центрального управляющего звена и т.д. Р. Реализуется с помощью «рефлекторной дуги»: рецептор, афферентная и эфферентная части; дуга замыкается системой обратной связи. Упрощенные представления о рефлекторной дуге (И.П.Павлов и его школа) «эволюционировали» в функциональную систему (П.К.Анохина).
Рефлекс безусловный	– реакция организма на адекватное раздражение рецепторов (не требующая для возникновения и проявления особых условий – безусловная).
Рефлекс условный	временная связь, вырабатываемая путем сочетания условного и безусловного раздражителей. У.р. осуществляется высшими отделами мозга и основывается на временных связях, образующихся между определенными нервными структурами в индивидуальном опыте животного и человека.
Сила мышечная	способность человека преодолевать внешнее сопротивление с помощью мышечных усилий.
Стадия физиологического напряжения	наблюдается в динамике адаптационных изменений у спортсменов и характеризуется преобладанием процессов возбуждения в коре головного мозга, возрастанием функции коры надпочечников, увеличением значений вегетативных систем. Основная нагрузка в этой стадии ложится на регуляторные механизмы.
Стадия адаптированности	тождественна состоянию тренированности. Физиологическую основу стадии составляет вновь установившийся уровень функционирования органов и

	систем. Функциональные сдвиги находятся в рамках физиологических колебаний. Работоспособность спортсмена повышается.
Стадия дизадаптации	развивается в результате перенапряжения адаптационных механизмов. Имеет место снижение функциональной устойчивости организма.
Стадия реадаптации	возникает после длительных перерывов в систематических тренировках и характеризуется приобретением исходных свойств и качеств организма. Происходит снижение уровня тренированности.
Стресс (англ. stress)	состояние напряжения, возникающее у человека под влиянием сильных воздействий. Стресс – это общая неспецифическая нейрогормональная реакция организма на любое предъявляемое ему требование. При любом воздействии различных экстремальных факторов, как физических (жара, холод, травма и др.), так и психических (конфликт, радость, опасность и др.), в организме возникают однотипные биохимические изменения, направленные на преодоление действия этих факторов путем адаптации организма к предъявляемым требованиям.
Срочная адаптация	к физическим нагрузкам проявляется выраженной реакцией организма в виде активизации множества физиологических функций. Цена адаптации может быть чрезвычайно высокая.
Ступенчатый тип реакции	сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку характеризуется повышением АДС в восстановительном периоде.
Суперкомпенсация	восстановление энергетики и работоспособности, превышающие исходные значения.
Тест	неспецифическое упражнение, выполнение которого тесно связано с основным упражнением или двигательным навыком.
Тетанус	длительное сокращение мышцы, возникающее в ответ на ритмическое раздражение. Различают два вида тетануса: гладкий и зубчатый.
Тонус	постоянное незначительное напряжение мышц, не сопровождающееся признаком утомления.

Тренировка	совокупность упражнений, направленных на выработку защитно-приспособительных реакций организма, его адаптацию к условиям тренировки.
Тренированность	способность человека адаптироваться к условиям тренировки, повышая уровень функционального состояния.
Утомление	сложный психофизиологический процесс временного снижения работоспособности, вызванный расстройством координационной функции ЦНС в результате работы.
Функциональная система	наследственно-закрепленная, регулируемая система органов и тканей (кровообращения, дыхания, пищеварения и т. д.), которые функционируют в организме во взаимодействии друг с другом. Функциональная система организма формируется в процессе жизнедеятельности с учетом интегральных нейрогуморальных механизмов регуляции.
Функциональное состояние	интегральный комплекс качеств и свойств организма, которые прямо или косвенно определяют деятельность человека; системный ответ организма, обеспечивающий адекватность требованиям его деятельности или неадекватность (когда организм работает на высоком уровне функционального напряжения).
Цена адаптации (физиологическая)	проявляется: в прямом изнашивании функциональной системы, на которую при адаптации падает главная нагрузка и в явлениях отрицательной перекрестной адаптации, т.е. в нарушениях у адаптированных людей к определенной физической нагрузке других функциональных систем и адаптационных реакций.
Эмоции (чувства)	своебразные переживания человека в своих отношениях к чему-нибудь или кому-нибудь.

Список использованной литературы

1. Абзалов Р.А., Ситдиков Ф.Г. Развивающееся сердце и двигательный режим.- Казань. - 1999.- 95 с.
2. Аверьянов В. С. Физиологическое нормирование в трудовой деятельности. – Л., 1988. – 223 с.
3. Агаджанян Н. А., Баевский Р. М., Берсенева А. П. Проблемы адаптации и учение о здоровье: Учеб. пособие. – М.: РУДН. 2006. – 284 с.
4. Агаджанян Н. А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 312 с.
5. Амосов Н. М., Бендет Я. А. Физическая активность и сердце. – Киев: Здоровье, 1989. – 318 с.
6. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 182 с.
7. Аулик И. В. Как определить тренированность спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
8. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и в спорте. – М.: Медицина, 1979. – 280 с.
9. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека //Теория и практика физической культуры- М.- 2000.- 275 с.
- 10.Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
- 11.Вайнбум Я. С. Дозирование физических нагрузок школьников. М.: Просвещение, 1991. – 190 с.
- 12.Ванюшин Ю.С. Деятельность сердца и состояние симпато-адреналовой системы у мальчиков, занимающихся спортом. Дисс. ... канд. биол. наук.- Казань.- 1986.- 127 с.
- 13.Ванюшин Ю.С. Показатели внешнего дыхания и газообмена у спортсменов разных видов спорта //Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке.- Казань.- 1996.- С. 20-21.
- 14.Ванюшин Ю.С., Ситдиков Ф.Г. Адаптация сердечной деятельности и состояние газообмена у спортсменов к физической нагрузке //Физiol. чел.- 1997.- Т. 23, № 4- С. 69-73.
- 15.Вахитов И.Х. Изменения ударного объема крови юных спортсменов в восстановительном периоде после выполнения Гарвардского степ-теста //Теор. и практ. ФК.- 1999.- № 8.- С. 30-32.

16. Вахитов И.Х. Особенности становления насосной функции сердца в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам // Автореф. док. дисс. Казань - 2005
17. Верхушанский Ю. В. Влияние силовых нагрузок на организм в процессе его возрастного развития. – М., 1989. – 235 с.
18. Гамбурцев В. А. Гониометрия человеческого тела. – М.: Медицина, 1977. – 230 с.
19. Готовцев П. И., Дубровский В. И. Самоконтроль при занятиях физической культурой. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 175 с.
20. Готовцев П. И., Дубровский В. И. спортсменам о восстановлении. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 152 с.
21. Дубровский В. И. Спортивная медицина. – М.: Владос, 1998. – 408 с.
22. Дубровский В. И. Спортивная физиология. – М.: Владос, 2005. – 605 с.
23. Ермолаев Ю. А. Возрастная физиология. – М.: Высшая школа, 1995. – 462 с.
24. Карпман В. И., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 408 с.
25. Кошелев В.Б. Сердечно-сосудистые реакции организма в ответ на экзагенную гипоксию. //Рос.физiol. журн. им. И.М.Сеченова. - 2004.- Т.90, № 8.- С. 483.
26. Ланда Б. Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: Учебное пособие. – М.: Советский спорт, 2004. – 185 с.
27. Мак-Комас А. Дж. Скелетные мышцы. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 720 с.
28. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. – Киев: Олимпийская литература, 1999. – 540 с.
29. Монах Р., Глессон М., Гринхафф П. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 480 с
30. Орлов Р. С., Ноздрачев А. Д. Нормальная физиология. – М.: ГЭОРАТ-Медиа, 2005. – 296 с.
31. Паффенбаргер Р. С., Ольсен Э. Здоровый образ жизни. – Киев: Олимпийская литература, 1999. – 529 с.
32. Прокофьева В.Н. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по физиологии физического воспитания и спорта: учебно-методическое пособие для вузов / В.Н.Прокофьева. - М.: Советский спорт, 2005. - 164 с.
33. Сердюков О. Э. Практикум по физиологии физического воспитания и спорта. – Белгород, 1998. – 55 с.

34. Смирнов В. М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков. – М.: 2000. – 380 с.
35. Смирнов В. М., Дубровский В. И. Физиология физического воспитания и спорта. – М.: Владос, 2002. – 480 с.
36. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе. – М.: АРКТИ, 2006. – 320 с.
37. Солодков А. С., Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная.- М.: Тера-спорт, Олимпия Пресс, 2005.- 528 с.
38. Спортивная физиология. / Под ред. Я. М. Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
39. Теория и методика физической культуры. / Под ред. проф. Ю. Ф. Курамшина. – 2 изд., испр. – М.: Советский спорт, 2004. – 463 с.
40. Тхоревский В.И. Физиология. Примерная программа дисциплины по направлению подготовки 521900 Физическая культура, специальности 022300 «Физическая культура и спорт», - М., РИОРГУФК, 2003.- 46 с.
41. Уилмор Дж. Х., Костилл Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности. / Пер. с англ. Киев: Олимпийская литература, 1997. – 628 с.
42. Физиологическое тестирование спортсмена высшего класса. / Под ред. Дж. Дункана, Мак-Дугала, Горварда Э. Уэнгера, Горварда Дж. Грана. – Киев: Олимпийская литература, 1998. - 350с.
43. Физиология человека. / Под общ. ред. В. И. Тхоревского. – М.: Физкультура, образование, наука, 2001. – 492 с.
44. Физиология человека. / Под ред. Н. В. Зимкина. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 380 с.
45. Физиология человека: В 3 т. / Пер. с англ. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. М., 1996. – 280 с.
46. Физическая культура студента. / Под ред. В. И. Ильинича. - М.: Гардарики, 2005. – 447 с.
47. Фомин Н. А. Физиология человека. – М.: Просвещение, 1995. – 320 с.
48. Фомин Н. А., Вавилов Ю. Н. Физиологические основы двигательной активности. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 385 с.
49. Хедман Р. Спортивная физиология. – М., 1980. – 360 с.
50. Холодов Ж. К., Кузнецов В. С. Теория и методика физического воспитания и спорта. – М.: «Академия», 2002. – 479 с.
51. Шабунин Р.А. Адаптация сердца к систематическим нагрузкам на основных этапах онтогенеза //Возрастные особенности регуляции и адаптации сердца. – Казань.- 1992. – С. 86-88.