

Под влиянием тренировки жизненная емкость легких может возрасти на 30%. Она повышается также под влиянием особых дыхательных упражнений. Между величиной ЖЕЛ (УС) и ОДУ существует довольно тесная корреляционная связь. ОДУ субмаксимальной нагрузке и абсолютным объемом сердца равен +0,61 и относительным объемом +0,68. Следовательно, чем больше исходная величина, объема сердца у юных спортсменов, тем выше у них возможности к увеличению СОК и МОК при напряженной мышечной деятельности, т. е. выше максимальная гемодинамическая производительность.

Артериальное давление (АД). До настоящего времени нет единого мнения в отношении влияния спорта на уровень АД и оценки гипотонии как показателя тренированности.

Считая понижение АД у спортсменов одним из важнейших признаков адаптации организма к регулярным физическим нагрузкам, исследователи приходят к выводу, что не всякое снижение АД у спортсменов является признаком высокой тренированности организма. Помимо так называемой гипотонии высокой тренированности (физиологическая форма), могут встречаться и другие ее формы (гипотония от переутомления, нейроциркуляторная дистония гипотонического типа; гипотоническая болезнь, гипотония при очагах хронической инфекции) вследствие неблагоприятного влияния факторов внешней и внутренней среды на нейрогуморальную регуляцию сосудистого тонуса у спортсменов. Гипотония не может считаться характерной чертой адаптации циркуляторного аппарата спортсмена к физическим нагрузкам [8].

При этом у юных спортсменов во всех возрастных группах этот показатель выше и с нарастанием тренированности увеличивается.

Таким образом, можно сделать вывод, что в спортивной медицине существуют представления о том, что успехи детей в спорте зависят от комплекса психофизиологических и моторных качеств, а также от морфологических особенностей и функциональных возможностей вегетативных систем индивидуума. Причем значимость отдельных элементов этого комплекса неравноценна для разных видов спорта. Хотя при отборе предъявляются специфичные для конкретного вида спорта требования, определяющие валидность отдельных психофизиологических и морфофункциональных показателей, все это не исключает значения общих критериев, обеспечивающих правильный выбор спортивной специализации и оценку перспективности спортивных достижений детей и подростков. Такими критериями являются индикаторы биологического возраста, так как они отражают зрелость отдельных систем и всего организма в целом. Особое значение приобретает определение биологического возраста юных спортсменов в связи с тем, что акселерация сопровождается не только увеличением размеров тела, ускорением роста и развития, но и значительной вариативностью морфофункциональной зрелости детей и подростков одного паспортного возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирогова, Е.А. Оценка уровня физического состояния / Е.А. Пирогова. – М. : Теория и практика Ф.К., 1985. – С. 19.
2. Акрущенко, А.В. Психология развития и возрастная психология : конспект лекций / А.В. Акрущенко, О.А. Ларина, Т.В. Катарьян. – М. : Эксмо, 2008. – С. 57.
3. Безруких, М.М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка) / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М. : Академия, 2009. – С. 109.
4. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена / А.Г. Хрипкова. – М. : Просвещение, 2001. – 230 с.
5. Горбунов, Г.Д. Психопедагогика спорта / Г.Д. Горбунов. – М. : Совет. спорт, 2007. – С. 74.
6. Ильин, Е.П. Психология спорта / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер, 2008. – С. 101.
7. Хилько, М.Е. Возрастная психология : конспект лекций / М.Е. Хилько, М.С. Ткачева. – М. : Юрайт, Высш. образование, 2009. – С. 120.
8. Никуленко, Т.Г. Возрастная физиология и психофизиология / Т.Г. Никуленко. – М. : Высш. образование, 2007. – 78 с.

УДК796:61

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

К.Ф. ГОЛУБЕВА

(Представлено: канд. пед. наук, доц. В.М. НАСКАЛОВ, К.И. НАРУШЕВИЧ)

Даны различные определения и выделены типы функционального состояния организма человека. Определено, что знания анатомо-физиологических особенностей, дает возможность правильно организовать учебно-тренировочный процесс, с учетом возраста, пола, индивидуальных возможностей, уровня физической подготовленности и тренированности детей среднего школьного возраста.

Проблема функциональных состояний человека в труде, физиологии, психофизиологии, психологии, педагогике, различных областях медицины занимает в настоящее время, как и многие десятилетия тому назад, центральное место. Практические задачи военно-профессиональной, трудовой, спортивной и

других видов деятельности, связанных с освоением космического пространства, глубин морей и океанов, управлением и контролем сложнейших технологических процессов, достижением рекордных спортивных результатов, т. е. все то, что относится к сферам человеческой деятельности в особых или экстремальных условиях, настоятельно требует поиска конструктивных решений проблем оценки, анализа и управления функциональными состояниями человека. О функциональных состояниях говорят, начиная с рассмотрения и анализа деятельности отдельной живой клетки и внутриклеточных структур и кончая сложными формами эмоциональных переживаний и даже характеристикой поведения на уровне коллектива, социума. И все же, несмотря на большой интерес к проблеме функциональных состояний со стороны исследователей, она до сих пор остается недостаточно разработанной. Не существует общепринятых определений основных понятий, которыми оперируют специалисты в области функциональных состояний (Данилова Н. Н., 1985). Неоднозначность трактовок, отсутствие общепринятых определений, понятий побуждают всесторонне рассмотреть их. Этого требует и постановка рассматриваемого аспекта, исходящая главным образом из тех позиций, что основополагающие закономерности в научном и практическом изучении стресса и средств его профилактики базируются на таком фундаментальном физиологическом понятии, как функциональное состояние человека [1].

Физиологи рассматривают функциональное состояние как формируемые реакции. Важным моментом при этом является наличие комплекса причин, определяющих специфичность состояния в конкретной ситуации.

В. П. Загрядский и З. К. Сулимо-Самуйлло под функциональным состоянием организма понимают «совокупность характеристик физиологических функций и психических качеств, которая обеспечивает эффективность выполнения человеком рабочих операций» [2].

С позиций работы функциональных систем функциональное состояние рассматривает Е. П. Ильин (1930). Он пишет: «Состояние в самом широком смысле – это реакция функциональных систем и в целом организма на внешние и внутренние воздействия, направленная на сохранение целостности организма и обеспечение его жизнедеятельности в конкретных условиях обитания» [3].

Наиболее совершенная модель структуры поведения изложена в концепции функциональных систем П. К. Анохина (1898-1974).

Изучая физиологическую структуру поведенческого акта, П.К. Анохин пришел к выводу о необходимости различать частные механизмы интеграции, когда эти частные механизмы вступают между собой в сложное координированное взаимодействие. Они объединяются, интегрируются в систему более высокого порядка, в целостную архитектуру приспособительного, поведенческого акта. Этот принцип интегрирования частных механизмов был им назван принципом «функциональной системы».

Определяя функциональную систему как динамическую, саморегулирующуюся организацию, избирательно объединяющую структуры и процессы на основе нервных и гуморальных механизмов регуляции для достижения полезных системе и организму в целом приспособительных результатов, П.К. Анохин распространил содержание этого понятия на структуру любого целенаправленного поведения (Анохин П.К., 1968). С этих позиций может быть рассмотрена и структура отдельного двигательного акта.

Функциональная система имеет разветвленный морфофизиологический аппарат, обеспечивающий за счет присущих ей закономерностей как эффект гомеостаза, так и саморегуляции.

Выделяют два типа функциональных систем [4].

1. Функциональные системы первого типа обеспечивают постоянство определенных констант внутренней среды за счет системы саморегуляции, звенья которой не выходят за пределы самого организма. Примером может служить функциональная система поддержания постоянства кровяного давления, температуры тела и т.п. Такая система с помощью разнообразных механизмов автоматически компенсирует возникающие сдвиги во внутренней среде.

2. Функциональные системы второго типа используют внешнее звено саморегуляции. Они обеспечивают приспособительный эффект благодаря выходу за пределы организма через связь с внешним миром, через изменения поведения. Именно функциональные системы второго типа лежат в основе различных поведенческих актов, различных типов поведения

Функциональное состояние организма можно определить с помощью функциональных проб. В практике используются различные функциональные пробы - с переменной положения тела в пространстве, задержкой дыхания на вдохе и выдохе, изменением барометрических условий, пищевыми и фармакологическими нагрузками и др. Такие как: проба Руфье, проба Штанге, проба Генчи, проба Ромберга, проба Яроцкого, Гарвардский степ-тест, Проба Мартинэ, Ортоstaticеская проба, Проба Летунова и др. [5].

Одно из основных условий высокой эффективности системы физической подготовки учащихся заключается в строгом учете возрастных и индивидуальных особенностей, характерных для отдельных этапов развития детей и подростков. Средний школьный возраст (подростковый) охватывает детей в возрасте от 10 до 15 лет (V-VIII классы) [6].

Средний школьный возраст характеризуется интенсивным ростом и увеличением размеров тела. В костной ткани продолжается процесс окостенения, который завершается в юношеском возрасте. Особенно заметным является резкое увеличение длины тела, в основном за счет быстрого роста

трубчатых костей. У девочек он наступает в среднем около 13 лет, когда годовой прирост у них составляет 8 см, а у мальчиков – в 14 лет, составляя до 10 см в год. При этом у подростка непривычно вытягиваются конечности, но отстает рост грудной клетки. Проявляются избыточность или дефицит массы тела. До 14 лет масса тела изменяется медленно. С 14-15 лет начинается ее бурное увеличение, которое сопровождается быстрыми приростами массы сердца. Вес мышечной массы к 15 годам достигает 32% массы тела. В этом возрасте быстрыми темпами развивается и мышечная система. С 13 лет отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц, главным образом за счет увеличения толщины мышечных волокон. Мышечная масса особенно интенсивно нарастает у мальчиков в 13-14 лет, а у девочек – в 11-12 лет.

Постепенное и поэтапное упрочнение костей, связочного аппарата и мышечной массы у подростков делает необходимым постоянно следить за формированием его правильной осанки и развитием мышечного корсета, избегать длительного использования асимметричных поз и односторонних упражнений, чрезмерных отягощений. В среднем школьном возрасте нарушения осанки встречаются в 20-30% случаев, искривления позвоночника – в 1-10% случаев.

Наблюдаются существенные различия в сроках полового созревания девочек (11-13 лет) и мальчиков (13-15 лет). Именно от стадии полового созревания зависит уровень физического развития организма и качества двигательной деятельности. Чем более высокая стадия полового созревания у подростка, тем выше его физические возможности и спортивные достижения. В среднем и старшем школьном возрасте полностью формируется система кровообращения. Растут масса и объем сердца. Рост массы сердца происходит с некоторым отставанием от роста массы тела. Объем сердца достигает 130-150мл (у взрослых – 280мл), а минутный объем крови – 3-4л/мин (у взрослых – 5-6л/мин). Минутный объем крови увеличивается, главным образом, за счет возросшего систолического объема, который за период от 10 до 17 лет нарастает от 46мл до 60-70мл. ЧСС в среднем школьном возрасте в покое составляет около 80 ударов в минуту.

В период полового созревания у подростков отмечается наиболее высокий темп развития дыхательной системы. Объем легких в возрасте с 11 до 14 лет увеличивается почти в два раза, значительно повышается минутный объем дыхания (около 5л/мин) и растет показатель жизненной емкости легких: у мальчиков – с 1970мл (12 лет) до 2600мл (15 лет); у девочек – с 1900мл до 2500мл. Однако дыхательные функции в период полового созревания испытывают некоторые трудности. Задержка роста грудной клетки при значительном вытягивании тела затрудняет дыхание у подростков. В этот период у них наблюдается неритмичность дыхания, не завершена еще процесс расширения воздухоносных путей. Формирование носовых ходов заканчивается к 14-15 годам [7].

В среднем школьном возрасте высокого уровня достигает развитие ЦНС, сформированы индивидуальные особенности высшей нервной деятельности, завершается созревание сенсорных систем. К этому возрасту у подростков сформированы все основные механизмы управления движениями, свойственные взрослому организму – рефлекторное кольцевое управление системой обратных связей и программное управление по механизму центральных команд (предпрограммирование). Это обеспечивает не только совершенство выполнения длительных упражнений, когда возможны коррекции моторных программ по ходу движения, но и выполнение кратковременных двигательных актов – бросков, ударов, метаний, прыжков. Становится возможным начать углубленную специализацию в широком спектре различных видов спорта.

В возрасте 10-12 лет происходит важнейший этап в совершенствовании интегративных функций высших отделов мозга – резкое увеличение горизонтальных взаимосвязей в коре больших полушарий. Происходит усиленный рост отростков корковых нейронов, обеспечивающих функциональные связи между нейронными ансамблями различных корковых областей. В результате на протяжении среднего школьного возраста формируются многочисленные внутрисистемные и межсистемные функциональные взаимосвязи в организме. Совершенствуются зрительно-двигательные, рече-двигательные, вестибуло-моторные и др. рефлексы. Отмечается высокий уровень интеграции деятельности сенсорных систем. Налаживается сочетание различных моторных реакций между собой. Хорошо дифференцируются и воспроизводятся мышечные усилия. Движение рук хорошо согласуются с движениями глаз. Возникает возможность точного произвольного управления отдельными мышцами и даже изолированными двигательными единицами.

Достигается высокий уровень сочетания двигательных и вегетативных реакций. Налаживается стабильное соответствие темпа шагов и дыхания, тонкое сочетание моторных компонентов двигательных навыков с вегетативными функциями, согласование реакций сердечно-сосудистой и дыхательной систем [8].

Важнейшим моментом в совершенствовании центральной регуляции движений является высокий уровень созревания ассоциативных третичных полей коры – передних лобных и задних нижнетеменных. Благодаря этому создается функциональная основа для извлечения полезной информации из множества афферентных сообщений, построения сложных многоцелевых поведенческих про-

грамм. Становится более точной пространственная ориентация движений, улучшаются процессы экстаполяции, предвидения предстоящих ситуаций. У 13-летних подростков существенно улучшается переработка информации и повышается эффективность тактического мышления, уменьшается количество ошибочных решений.

В возрасте от 10 до 13 лет у подростков достоверно сокращается время принятия решения и общее время решения тактических задач. Возрастные перестройки центральной системы управления обеспечивают более экономное и эффективное выполнение работы. Уточняются моторные команды к работающим мышцам и совершенствуются межмышечные координации. Усилившееся влияние переднеобных третичных полей на двигательную деятельность обеспечивает повышение произвольной мобилизации функциональных резервов организма, волевое преодоление утомления и, соответственно, увеличивает длительность работы до отказа.

В 13-14 лет завершается в основном формирование всех сенсорных систем. Совершенствуется поисковая функция глаза, ускоряются сенсомоторные реакции, уточняется «мышечное чувство» и улучшается точность воспроизведения мышечных усилий, повышается функциональная устойчивость вестибулярной системы.

Аспекты физиологии в спортивной тренировке многоструктурны и включают в себя как врожденные функциональные связи различных систем организма, так и приобретенные формы управления и взаимодействия между ними. Начиная с обучения двигательным навыкам необходимо учитывать врожденные механизмы двигательной деятельности, а также физиологические предпосылки двигательной координации [9].

Физиология является основой медицины и опирается на знание строения человеческого организма и процессов, происходящих по определенным закономерностям на различных ступенях развития до высшей формы, свойственной высшему отделу центральной нервной системы человека. Внедрение физиологических знаний в физическую культуру, спорт является залогом для достижения высоких результатов в спорте и воспитании здорового поколения, способного к активной трудовой деятельности.

Завершая анализ специальной литературы, подчеркнем несколько ключевых моментов:

– углубленный тренировочный процесс совпадает с подростковым возрастом занимающихся. Он характерен тем, что организм подростков по ряду параметров приближается к организму взрослых, однако своеобразие подросткового возраста, заключающееся в относительной слабости клеток головного мозга, несовершенстве нервной и гуморальной регуляции, неустойчивости регуляции вегетативной нервной системы, дисгармонии в темпах роста сердца, сосудов и тела, обуславливает повышенную чувствительность организма к различным воздействиям, в том числе и к физическим нагрузкам;

– в подростковом возрасте происходит процесс полового созревания; роль физических упражнений зависит в первую очередь от изменений морфологического строения и функций организма, от половых различий занимающихся. В этот ответственный период формирования организма следует руководствоваться законами природы. Научившись согласовывать свои действия с этими законами, можно успешно формировать гармоничное сочетание физических и психических качеств человека. Знания анатомо-физиологических особенностей, дает возможность правильно организовать учебно-тренировочный процесс, с учетом возраста, пола, индивидуальных возможностей, уровня физической подготовленности и тренированности занимающегося.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков : учеб. пособие для студентов пед. вузов / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. – М. : Академия, 2000. – 456 с.
2. Загрядский, В.П., Сулимо-Самуйлло, З.К. Методы исследований в физиологии труда / В.П. Загрядский, З.К. Сулимо-Самуйлло. – Л. : ВМА, 1991. – 110 с.
3. Ильин, Е.П. Психофизиология состояний человека / Е.П. Ильин. — СПб. : Питер, 2005. – 412 с.
4. Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М., 1970. – 546 с.
5. Офіційний сайт молодіжної збірної України з легкої служба [Електронний ресурс]. – Режим доступа: http://rezerv.ucoz.ua/load/sportivnaja_medicina. – Дата доступа: 10.09.2015 г.
6. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 480 с.
7. Смирнов, В.М. Физиология физического воспитания и спорта : учеб. для студентов сред. и высш. учеб. заведений / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. – М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.
8. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена : пособие для студентов пед. ин-тов / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фарбер. – М. : Просвещение, 1990. – 319 с.
9. Петров, С.В. Спортивная физиология : учеб. пособие / С.В. Петров. – Гродно : ГрГУ, 2003. – 103 с.