

ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ АКТИВНОСТИ И ПАССИВНОСТИ, НОРМЫ И ПРЕМОРБИДНЫХ СОСТОЯНИЙ

А.П. Исаев, В.И. Ляпкало, Т.В. Потапова

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Рассмотрены проблемы физиологии активности, пассивности и здоровья человека.

Физиология активности и пассивности – два интегрированных звена оценки функционального состояния человека. Придавая положительный оттенок первой, мы порой забываем о вреде физических упражнений, их избирательности относительно морфометрических данных, устойчивости к гипоксии, гравитации, питанию. Что касается физиологии пассивности, то ей однозначно придают негативное звучание. Однако так ли это?

О.Н. Опарина с соавторами [14] свидетельствует о наличии у спортсменов уже до физической нагрузки интенсивностью по частоте сердцебиений 170 уд./мин эндотоксиновой агрессии, в развитие которой принимают участие условнопатогенные грамотрицательные бактерии кишечной микрофлоры, а у неспортсменов – хронический стресс. Деадаптация испытуемых к физическим нагрузкам прямо связана с прогрессированием эндотоксиновой агрессии.

Физиология активности, развитая трудами Н.А. Бернштейна [2] и его последователей, рассматривает механизмы функционирования биосистемы в условиях оптимальной деятельности. Однако как отмечает М.М. Бюген [3] экстремальные ситуации могут, как улучшать, так и ухудшать качество двигательной деятельности. По данным Н. Гумелюка и Б. Шерциса [12], ухудшение навыков в соревновательной деятельности отмечается на уровне национальных сборных, что отражает высокий уровень ситуативной тревожности. Активация (стартовая лихорадка) связаны с тревожностью [6, 7, 15], но не всегда ведут к негативным последствиям.

Исследования, проведенные в условиях естественной и искусственной гипоксии, антиортостатической гипокинезии, пониженной, обычной и повышенной двигательной активности (ДА), выявили ключевую роль в перестройке многих физиологических систем организма человека, в том числе в спектральных характеристиках кардиогеомединамики, соединительно-тканых структурно-функциональных изменений нервно-мышечной системы, метаболического состояния, иммунологической резистентности. Проблема заключается в оптимизации индивидуальных границ нормализации функционального и психологического состояния. Последние в значительной степени определяют поведение и деятельность человека, влияя на функциональное состояние.

Проведенные многолетние исследования [8, 9,

10, 11] в 3-х группах здоровья, учащихся и студентов 3-х условных масса – длинотных характеристик показали, во-первых, неоднородность групп здоровья и возможность применения в них различной индивидуальной ДА. Во-вторых, необходимость различных технологий оценки состояния и повышения обеспечивающих и регулирующих функциональных систем (ФС), физической подготовленности (режим ДА, вид массового спорта, физических упражнений). Следует сказать о функциональном индивидуальном питании. Регулярно отслеживая индекс тела можно судить об избыточности, достаточности и недостаточности питания.

Интегральная оценка ЭНМГ – показателей у студентов 3-х групп здоровья выявила существенное различие по критериям Манни-Уитни и Крускала-Уоллиса. Аналогичные данные получены в группах обследования и сравнения при доминировании различий в значениях ЭНМГ в весенних исследованиях соответственно 88,24 %; 88,22 %; 100 %. Среди остальных показателей (3, 4) различия проявились в следующих значениях: длина тела, вес, амплитуда пульсации мелких сосудов, резервном объеме выдоха.

Исследователями установлено, что чем выше активность организма, тем ниже его реактивность (заболевания у спортсменов в соревновательном периоде, особенно у молодых). Активность организма поддерживается преимущественно периферическим контуром управления. Выявлены учащиеся и студенты с признаками гипер- и гипореагирования в условиях учебной деятельности с наличием зачетно-экзаменационных стрессов, сезонных факторов, ДА и адекватного питания. При нормальном индексе тела, в ответ на пищевую липемию, по-видимому, развивается физиологическая реакция, когда ответ на повышение уровня триглицеридов усиливается секреция в кровь инсулина, что способствует утилизации образующейся в избытке глюкозы.

При больших умственных и физических нагрузках возникает стресс – напряжение, сопровождаемое тратой большого количества глюкозы за короткое время. Вследствие этого наступает глюкозное субстратное голодание и активизируется субстратный ген энергообеспечения (пентозный). Создается запас защитной соединительной жировой массы вследствие чего появляется преморбидное состояние. Избыточная субстратная глюкоза

становится лишней, в напряжении её утилизировать изнашивается инсулярный аппарат поджелудочной железы, а избыток глюкозы превращается в жир. Особенно это ярко проявляется при гипокинезии. Метаболические перестройки в организме спортсменов различной квалификации сопровождаются интенсификацией реакции КФК, ПОЛ, что в большей степени проявляется при «срочной» адаптации к физической нагрузке, а также при более низком уровне тренированности. Значительно возрастает при срочной адаптации концентрация JgM. Можно полагать, что из ключевых звеньев биохимической и иммунологической адаптации в условиях повышенных энергозатрат происходит перераспределение метаболической утилизации липидов, направленное на более активное использование первичных продуктов ПОЛ как энергетических пластических субстратов. Отмечается перераспределение в классах иммуноглобулинов [1, 11, 13]. В спорте высоких и высших достижений эти интегральные изменения ведут к состоянию перетренированности, дистрессу, а иногда и патофизиологическим сдвигам. Иногда прекращается рост спортивной результативности за счет «задержки» развития функционального и метаболического состояния. Прогресс возможен при выходе из состояния перетренированности и повышении порога чувствительности к экзогенным факторам путем изменения эндогенной структуры функционального состояния при долговременной адаптации.

Регулирующие системы организма характеризуются наличием ряда особенностей, определяющих исключительно высокую надежность их функционирования [5]. По мнению авторов, это, во-первых, дублирование связей, контролирующих одну и ту же функцию. Во-вторых, множественная относительная автономность параллельно функционирующих звеньев и, в-третьих, многократное депонирование резервированных запасных вышедших из строя компонентов и источников энергии; в-четвертых, мгновенное замещение вышедших из строя элементов и связей; в-пятых, надежная многоуровневая защита от перегрузок и способность адаптироваться к частным перегрузкам; в-шестых, самоочищение от отработанных или чужеродных элементов.

Регулирование деятельности организма представляет собой совокупность процессов, направленных на поддержание его определенной структуры (или составляющих частей), обеспечении режимов функционирования и на достижении им определенных целей. Регулирующая система подразделяется на управляемую и управляющему подсистемы. Первая именуется объектом управления, вторая – регулятором. В биологических системах регулирование осуществляется на всех уровнях организации – от внутриклеточного надорганизменного (типа экологической или биосферы в целом).

В свою очередь механизмы регуляции разделяются на пассивные и активные. Пассивные как бы встроены в общую систему управления. Их регулирующие действие определяется взаимодействием элементов, составляющих саму систему, без специального расхода метаболической энергии. На эти внутренние механизмы регулирования накладываются внешние механизмы, состоящие из специальных элементов. Они являются активными и требуют от системы дополнительных энергетических затрат.

Средством достижения целей регулирования является обратная связь, суть которой состоит в том, что выходной, регулируемый сигнал о состоянии объекта управления поступает обратно на вход системы – в управляющее устройство. Меньшую роль играет прямая связь, при которой регулятор вырабатывает управляющие воздействия непосредственно на основании информации о возмущении.

При чрезмерных физических и психоэмоциональных нагрузках и гиподинамии отмечается комплекс молекулярно-генетических, биохимических и иммунологических сдвигов, происходят морфофункциональные изменения, заключающиеся в инволюции органов и тканей, и, прежде всего, тех, которые относятся к ключевым регуляторным системам – нервной, эндокринной, иммунной. Перестроенные изменения идут в синтезе белка в клетках, показателей иммунной и эндокринной систем, метаболизма и антиоксидантной защиты. При анализируемых состояниях происходит в крови увеличение уровня IL-6, что связывается с возрастанием риска хронических воспалительных и аутоиммунных заболеваний.

В заключении необходимо отметить, что поиск пороговых величин (нормы) ДА исключительно важная задача, стоящая перед физиологами спорта, особенно, высших достижений. Уход из спорта должен быть ступенчато пороговый переводящий спортсменов на нормальные уровни функционирования. Эта задача важна и при старении людей, когда порог обеспечивающих и регулирующих систем снижается. Баланс физиологии активности и пассивности исключительно важен при изучении различных возрастных и квалификационных характеристик людей. Например, в этой связи норма это способность организма реализовать свои резервы на фоне количественных изменений при сохранении качественного морфофункционального состояния. Основу обычной и пониженной ДА составляет простые локомоции. При ходьбе существует центральная иннервационная программа, сформированная с участием многих отделов головного и спинного мозга основу которой представляет интраспинальные механизмы локомоторных движений. Этот механизм задает циклическую последовательность работы мышц. В иннервационной программе каждой мышцы следует различать периоды соответствующих возбу-

ждению и торможению мотонейронного пула. Выделяют две зоны периода возбуждения, характеризующие регулярную волну максимальной активности и нерегулярную волну умеренной активности: афферентные факторы при ходьбе могут изменить начало длительности и степень активации мышц, а также трансформировать рисунок электрической активности, сменяя ее максимум из одной фазы в другую. Эти изменения возможны лишь в пределах запрограммированного периода возбуждения.

А.С. Витензон, К.П. Петрушанская [4] предлагают новую концепцию анализа электрической активности мышц при ходьбе человека в норме. Авторы установили существование у человека интраспинальной локомоторной программы, состоящей из периода торможения, когда афферентные воздействия не могут реализоваться, и периода возбуждения, когда они способны проявиться. Так, при ходьбе по горизонтальной поверхности и по лестнице, исследователи выделяют три зоны: максимальной, умеренной (период центрально запрограммированного возбуждения) и зона низкоамплитудной активности (период центрально запрограммированного торможения). При этом механизмы регуляции движений лежат в интегративных проявлениях спинального генератора локомоторных движений, проприоцептивной афферентации отконечности и афферентных влияний.

Таким образом, принцип максимизации функции для повышения спортивной результативности не превышающий по интенсивности диапазон 180 уд./мин по ЧСС, принцип минимизации – для сохранения нормальной работоспособности. Возрастные диапазоны (пороги) функционального состояния также снижаются. В зависимости от функциональной готовности и уровня здоровья доминирует резистентная или толерантная стратегия адаптации с функциональным оптимумом активности, реактивности и резистентности. Фундаментальные исследования открывают новые факты, а интеграция идет по пути формирования фундаментального мировоззрения.

Литература

1. Адаптация человека к спортивной деятельности / А.П. Исаев, С.А. Личагина, Р.У. Гаттаров и др., под ред. Исаева А.П. – Ростов-на-Дону: РГПУ, 2004. – 238 с.
2. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 166 с.
3. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям: монография / М.М. Боген. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 191 с.
4. Витензон, А.С. Новая концепция анализа электрической активности мышц при ходьбе человека в норме / А.С. Витензон, К.А. Петрушан-

ская // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 6. – С. 62–69

5. Вопросы физиологии человека на Петербургской встрече Нобелевских лауреатов «Наука и прогресс человечества» / А.Д. Ноздрачев, О.Н. Михайлова, Е.Л. Поляков, М.С. Рудас // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 6. – С. 113–121.

6. Гаврилюк, В.А. К вопросу о психологических барьерах в соревнованиях у спортсменов / В.А. Гаврилюк, А.С. Пуни // Проблемы психологии спорта. – 1962. – С. 24.

7. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1990. – 220 с.

8. Гаттаров, Р.У. Изменение гемодинамики и метаболических показателей системы крови студентов под влиянием занятий физическими упражнениями с оздоровительной направленностью: дис. ... канд. биол. наук / Р.У. Гаттаров. – Челябинск: ЧПУ, 2002. – 247 с.

9. Гаттаров, Р.У. Сравнительные данные ключевых антропометрических показателей внешнего дыхания студентов первого курса ЮУрГУ / Р.У. Гаттаров, А.А. Лихачев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2004. – Вып. 4, № 3(32). – С. 258–260.

10. Гаттаров, Р.У. Психофизиологический потенциал и уровень здоровья студентов / Р.У. Гаттаров / под науч. ред. А.П. Исаева. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 250 с.

11. Гаттаров, Р.У. Интегративная полипараметрическая диагностика функциональных состояний организма студентов трех групп здоровья / Р.У. Гаттаров, А.С. Аминов // Здоровье, физическое развитие и образование: состояние, проблемы, перспективы: Материалы Всесоюзной научно-практической конференции, 26–27 октября 2006, г. Екатеринбург. – Екатеринбург, 2006. – С. 223–225.

12. Гумелюк, Н.М. Психогигиена спортивной деятельности: учебное пособие / Н.М. Гумелюк, Б.Е. Шерцис. – Киев: Вища школа, 1978. – 160 с.

13. Кабанов, С.А. Физиологические и психологические проблемы оценочной деятельности, адаптация, стресс и поведение человека / С.А. Кабанов, С.А. Личагина, А.С. Аминов / под науч. ред. докт. биол. наук, профессора А.П. Исаева. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 183 с.

14. Показатели активности антиэндоксинозного иммунитета и концентрации липополисахарида кишечной микрофлоры в крови человека при физических нагрузках / О.Н. Опарина, И.А. Аниховская, А.М. Девятаев, М.М. Яковлева // Физиология человека. – 2004. – Т. 30, № 1. – С. 135–138.

15. Черникова, О.А. Стартовая лихорадка / О.А. Черникова // Теория и практика физической культуры. – 1973. – № 3. – С. 17.