

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ В СПОРТЕ

А.С. Солодков

Рассматриваются современное состояние, теоретические и прикладные аспекты проблемы адаптации в спорте, а также перспективы ее дальнейшего развития. На протяжении последних 20 лет сотрудниками кафедры физиологии изучались особенности механизмов и закономерности приспособительных процессов у спортсменов к физическим нагрузкам. Предложены четыре стадии адаптивных перестроек (преадаптации, адаптированности, дизадаптации и реадаптации), каждой из которых присущи свои функциональные изменения и регуляторно-энергетическое обеспечение. Теоретически обоснована и экспериментально доказана концепция о специальной функциональной системе адаптации у спортсменов. Зная закономерности формирования такой системы, можно различными средствами эффективно влиять на отдельные ее звенья, ускоряя приспособление к физическим нагрузкам и повышая тренированность, т.е. управлять адаптационным процессом. За эти годы было обследовано более 3000 спортсменов. По результатам этих обследований выполнено и успешно защищено пять докторских и около 30 кандидатских диссертаций, подготовлено 12 научных отчетов; полученные материалы опубликованы в учебнике и учебных пособиях по физиологии человека для вузов физической культуры, в медико-биологических журналах Англии, Германии, Китая, стран СНГ. Кроме того, установленные закономерности адаптации успешно реализованы в улучшении приспособительных процессов спортсменов в экстремальных условиях их деятельности, о чем имеется патент РФ на изобретение.

Одной из важнейших проблем современной физиологии и медицины является исследование механизмов и закономерностей процесса адаптации организма к различным условиям среды. Приспособление к любой деятельности человека представляет собой сложный, многоуровневый процесс, затрагивающий различные функциональные системы организма [2, 4, 5]. В физиологическом отношении адаптация к мышечной деятельности является системным ответом организма, направленным на достижение высокой тренированности и минимизацию физиологической цены за это. С этих позиций адаптацию к физическим нагрузкам следует рассматривать как динамический процесс, в основе которого лежит формирование новой программы реагирования, а сам приспособительный процесс, его динамика и физиологические механизмы определяются состоянием и соотношением внешних и внутренних условий деятельности [6, 7, 15].

Адаптация как общее универсальное свойство живого обеспечивает жизнеспособность организма в изменяющихся условиях и представляет процесс адекватного приспособления его функциональных и структурных элементов к окружающей среде. В целом исследование процесса адаптации в спорте, ее механизмов и закономерностей, по-видимому, следует отнести к междисциплинарной проблеме, которая может стать ключевой в понимании многих аспектов развития тренированности, здоровья и заболеваемости спортсменов [13, 17].

Система закаливания и формирования сильного, красивого и выносливого человека всегда связывалась с адаптацией его к физическим нагрузкам. Физические нагрузки - самый естественный и древний фактор, воздействовавший на человека. Будучи обусловленным самой природой земной гравитации, этот фактор во все времена сопровождал человека, и двигательная активность всегда была важным звеном его приспособления к окружающему миру. Одним из неперемennых условий развития адаптации к физическим нагрузкам является мобилизация и использование физиологических резервов организма [11, 14].

С физиологической точки зрения ведущими при адаптации спортсменов в процессе тренировок являются повторность и возрастание физических нагрузок, что за счет обратных биологических связей позволяет совершенствовать функциональные возможности органов и систем и их энергетическое обеспечение на основе механизма саморегуляции организма. С этих позиций тренировка сводится к активизации механизмов адаптации, включению физиологических резервов, благодаря которым организм человека легче и быстрее приспособляется к повышенным нагрузкам, совершенствуя свои физические, физиологические и психические качества, повышая состояние тренированности. Физиологическая сущность тренированности - это такой уровень функционального состояния организма, который характеризуется совершенствованием механизмов регуляции, увеличением физиологических резервов и готовностью к их мобилизации, что выражается в его повышенной устойчивости к длительным и интенсивным физическим нагрузкам и высокой работоспособности [16, 17].

Развившееся в процессе тренировки состояние тренированности по своим физиологическим механизмам и морфофункциональной сути соответствует стадии адаптированного организма к физическим нагрузкам. В понятиях «адаптация, адаптированность», с одной стороны, и «тренировка, тренированность» - с другой, много общих черт, главной из которых является достижение нового уровня работоспособности на основе образования в организме специальной адаптивной функциональной системы с определенным уровнем физиологических констант. Тренировка и тренированность - понятия педагогические, хотя и базируются они на знаниях физиологических закономерностей организма спортсменов. Исследование и характеристика этих процессов и состояний, связанных, прежде всего с обоснованием рационально построенных тренировочных нагрузок, является прерогативой педагогов и тренеров. Адаптация и адаптированность спортсменов к физическим нагрузкам и все функциональные и структурные перестройки, совершающиеся при этом в организме, относятся к биологическим категориям и составляют основные научные и учебные проблемы медиков и физиологов.

Адаптация организма к физическим нагрузкам заключается в мобилизации и использовании функциональных резервов организма, в совершенствовании имеющихся физиологических механизмов регуляции. Никаких новых функциональных явлений и механизмов в процессе адаптации не наблюдается, просто имеющиеся уже механизмы начинают работать совершеннее, интенсивнее и экономичнее. В основе адаптации к физическим нагрузкам лежат нервно-гуморальные механизмы, включающиеся в деятельность и совершенствующиеся при работе двигательных единиц (мышц и мышечных групп). При адаптации спортсменов происходит усиление деятельности ряда функциональных систем за счет мобилизации и использования их резервов, а системообразующим фактором при этом является приспособительный полезный результат - выполнение поставленной задачи, т.е. конечный спортивный результат [14].

Комплекс функциональных систем, обеспечивающих конечный спортивный результат, формируется организмом спортсмена ради достижения этого результата. Отсутствие результата или систематически недостаточный его уровень могут не только стимулировать формирование данного комплекса, но и разрушать его, прекращать функционирование в зависимости от величины и характера физиологических резервов, воли, мотивации и других факторов. Таким образом, адаптация к мышечной деятельности представляет собой системный ответ организма, направленный на достижение состояния высокой тренированности (спортивной формы) и минимизацию физиологической цены за это.

Проведенные в последние годы исследования механизмов адаптации людей к различным условиям деятельности привели нас к убеждению в том, что физиологические факторы при долговременной адаптации обязательно сопровождаются следующими процессами: а) перестройкой регуляторных механизмов, б) мобилизацией и использованием физиологических резервов организма, в) формированием специальной функциональной системы адаптации к конкретной трудовой (спортивной) деятельности человека [12, 13]. По сути дела, эти три физиологических реакции являются главными и основными составляющими процесса адаптации, а общебиологическая закономерность таких адаптивных перестроек относится к любой деятельности человека.

Механизм реализации этих физиологических процессов представляется следующим образом. В достижении устойчивой и совершенной адаптации большую роль играет перестройка регуляторных приспособительных механизмов и мобилизация физиологических резервов, а также последовательность их включения на разных функциональных уровнях. По-видимому, вначале включаются обычные физиологические реакции и лишь затем - реакции напряжения механизмов адаптации, требующие значительных энергетических затрат с использованием резервных возможностей организма, что приводит в конечном итоге к формированию специальной функциональной системы адаптации, обеспечивающей конкретную деятельность человека. Такая функциональная система у спортсменов представляет собой вновь сформированное взаимоотношение нервных центров, гормональных, вегетативных и исполнительных органов, необходимое для решения задач приспособления организма к физическим нагрузкам. Формирование функциональной системы адаптации

с вовлечением в этот процесс различных морфофункциональных структур организма составляет принципиальную основу долговременной адаптации к физическим нагрузкам и реализуется повышением эффективности деятельности различных органов и систем и организма в целом. Зная закономерности формирования функциональной системы, можно различными средствами эффективно влиять на отдельные ее звенья, ускоряя приспособление к физическим нагрузкам и повышая тренированность, т.е. управлять адаптационным процессом [15,16, 19].

Функциональная система, ответственная за адаптацию к физическим нагрузкам, включает в себя три звена: афферентное, центральное регуляторное и эффекторное [8,15,18, 20].

Афферентное звено функциональной системы адаптации состоит из рецепторов, а также чувствительных нейронов и совокупностей афферентных нервных клеток в центральной нервной системе. Все эти элементы нервной системы воспринимают раздражения из внешней среды и от самого организма и участвуют в осуществлении так называемого афферентного синтеза, необходимого для развития адаптации. Афферентный синтез возникает, по мнению П.К.Анохина [1], при взаимодействии мотивации, оперативной и долговременной памяти, обстановочной и пусковой информации. В спорте, в одних случаях (например, у бегунов, лыжников, гребцов, гимнастов), афферентный синтез для принятия решения о начале своих движений относительно прост и это облегчает формирование адаптивной системы, в других же (единоборства, спортивные игры), весьма сложен и это затрудняет образование такой системы.

Центральное регуляторное звено функциональной системы представлено нейрогенными и гуморальными механизмами управления адаптивными реакциями. В ответ на афферентные сигналы нейрогенная часть звена включает двигательную реакцию и мобилизует вегетативные системы на основе рефлекторного принципа регуляции функций. Афферентная импульсация от рецепторов к коре головного мозга вызывает возникновение положительных (возбудительных) и отрицательных (тормозных) процессов, которые и формируют функциональную систему адаптации. В адаптированном организме нейрогенная часть звена быстро и четко реагирует на афферентную импульсацию соответствующей мышечной активностью и мобилизацией вегетативных функций. В неадаптированном организме такого совершенства нет, мышечное движение будет выполнено приблизительно, а вегетативное обеспечение окажется недостаточным.

При поступлении сигнала о физической нагрузке одновременно с описанными выше изменениями происходит нейрогенная активация гуморальной части центрального регуляторного звена, ответственного за управление адаптационным процессом. Функциональное значение гуморальных реакций (повышенное высвобождение гормонов, биологически активных веществ, медиаторов и ферментов) определяется тем, что они путем воздействия на метаболизм органов и тканей обеспечивают более полноценную мобилизацию функциональной адаптивной системы и ее способность к длительной работе на повышенном уровне.

Эффекторное звено функциональной системы адаптации включает в себя скелетные мышцы, органы дыхания, кровообращения, выделения, кровь и другие вегетативные системы. Интенсивность и длительность физических нагрузок на уровне скелетных мышц определяется тремя основными факторами: числом и типом активируемых моторных единиц; уровнем и характером биохимических процессов в мышечных клетках; особенностями кровоснабжения мышц, от чего зависит приток кислорода, питательных веществ и удаление метаболитов. Увеличение силы, скорости и точности движений в процессе долговременной адаптации достигается двумя основными процессами: формированием в центральной нервной системе функциональной системы управления движениями и морфофункциональными изменениями в мышцах (гипертрофия мышц, увеличение мощности систем аэробного и анаэробного энергообразования, возрастание количества миоглобина и митохондрий, уменьшение образования и накопления молочной кислоты и аммиака, перераспределение кровотока и др.).

Приспособительные изменения в здоровом организме бывают двух видов: изменения в привычной зоне колебаний факторов среды, когда функциональная система функционирует в обычном составе; изменения при действии чрезмерных факторов с включением в систему дополнительных элементов и механизмов, т.е. с формированием специальной функциональной системы адаптации. В литературе и первая и вторая группы приспособительных изменений нередко называются адаптационными. По-видимому, более оправданным и корректным будет называть первую группу изменений обычными физиологическими реакциями, поскольку эти сдвиги не связаны с существенными функциональными перестройками в организме и, как правило, не выходят за пределы физиологической нормы. Вторая группа приспособительных изменений отличается значительным напряжением регуляторных механизмов, использованием физиологических резервов и формированием функциональной системы адаптации, в связи с чем их целесообразно называть адаптационными сдвигами [14, 16].

Адаптивные перестройки - динамический процесс, поэтому в динамике адаптационных изменений у спортсменов целесообразно выделять несколько стадий. Мы предлагаем четыре стадии (преадаптации, адаптированности, дизадаптации и реадаптации), каждой из которых присущи свои функционально-структурные изменения и регуляторно-энергетические механизмы. Естественно, основными, имеющими принципиальное значение в спорте, следует считать две первые стадии. Применительно к общей схеме адаптации такие стадии, очевидно, свойственны людям в процессе приспособления к любым условиям деятельности. Это положение было нами теоретически обосновано, экспериментально доказано и опубликовано еще в 1974 г. [10].

У спортсменов в стадии преадаптации преобладают процессы возбуждения в коре головного мозга, которые распространяются на подкорковые и нижележащие двигательные и вегетативные центры, возрастают функции коры надпочечников, увеличиваются показатели вегетативных систем и уровень обмена веществ. На уровне двигательного аппарата характерным для этой стадии является увеличение числа активных моторных единиц, дополнительное включение мышечных волокон, возрастание скорости проведения возбужде-

ния через синапсы и его распространения по нервным и мышечным волокнам, увеличение силы и скорости сокращения мышц. В мышцах возрастает содержание гликогена, АТФ и креатинфосфата. Спортивная работоспособность неустойчива. В эндокринном фоне преобладают продукция катехоламинов и глюкокортикоидов, которым принадлежит ведущая роль в адаптивных сдвигах углеводного обмена. Одновременно эти гормоны повышают активность гормоночувствительной липазы жировой ткани.

Возросший жиромобилизующий эффект подготавливает следующую метаболическую фазу приспособительных изменений - фазу усиления липидного обмена, что соответствует преимущественно стадии адаптированности организма. Физиологическую основу этой стадии составляет вновь установившийся уровень функционирования различных органов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности. Определяемые в это время функциональные показатели в состоянии покоя не выходят за рамки физиологических колебаний, а работоспособность спортсменов стабильна и даже повышается. Следовательно, в процессе долговременной адаптации спортсменов к физическим нагрузкам гормоны играют ведущую роль в механизмах переключения энергетического обмена с углеводного типа на жировой. При этом, если катехоламины подготавливают такое переключение, то глюкокортикоиды его реализуют.

В процессе адаптации организма обмен веществ перестраивается в направлении более экономного расходования энергии в состоянии покоя и повышенной мощности метаболизма в условиях физического напряжения. Такая перестройка биологически более целесообразна и может явиться общим механизмом физиологической адаптации.

Определенные черты фенотипа, сформировавшиеся в результате долговременной адаптации организма к физическим нагрузкам, становятся фактором профилактики конкретных болезней или патологических синдромов. Повышенный расход жиров приводит к атрофии жировой ткани, снижению избыточной массы тела и, при прочих равных условиях, уменьшает развитие атеросклероза. Увеличение емкости и пропускной способности коронарных сосудов, развитие системы экстракардиальных анастомозов способствуют уменьшению вероятности закупорки коронарных артерий и возникновения инфаркта миокарда. Увеличение потенциальных резервов и мощности сердечной мышцы может в течение даже длительного времени воздействия неблагоприятных факторов на организм не приводить к возникновению сердечно-сосудистых расстройств у тренированных людей.

При длительном воздействии на организм интенсивных и больших по объему тренировочных и соревновательных нагрузок или недостаточного отдыха между ними может происходить нарушение нейроэндокринной регуляции, перенапряжение адаптационных механизмов и включение компенсаторных реакций, а также уменьшение содержания катехоламинов и глюкокортикоидов и снижение уровня энергетического обмена. В результате этого в организме спортсменов могут возникать различные расстройства, характеризующие наступление третьего периода адаптационных изменений - стадии дизадаптации. Процесс дизадаптации по сравнению с процессом приспособления развивается, как правило, медленнее, причем сроки его наступления, продол-

жительность и степень выраженности функциональных изменений при этом отличаются большой вариативностью и зависят от индивидуальных особенностей организма. Особенно сложно протекает дизадаптационный процесс, если неблагоприятно направленные изменения функций нервной, эндокринной, анимальной и вегетативных систем носят однонаправленный характер.

Стадия дизадаптации характеризуется еще и тем, что отсутствуют признаки активации нервной и эндокринной систем и имеет место некоторое снижение общей функциональной устойчивости организма. При дизадаптации наблюдаются эмоциональная и вегетативная неустойчивость, раздражительность, вспыльчивость, головные боли, нарушения сна. Снижается общая и специальная работоспособность спортсменов, их адаптивные возможности, а также могут развиваться преморбидные состояния и профессионально обусловленные заболевания.

Процесс дизадаптации является результатом того, что биосоциальная плата за адаптацию к длительным и интенсивным тренировочным и соревновательным нагрузкам вышла за пределы физиологических резервов организма и выдвинула перед ним новые проблемы. Конечный исход дизадаптационных расстройств может протекать с достаточной способностью к восстановлению всех функций организма и работоспособности, что чаще всего и наблюдается у спортсменов. В других случаях при дизадаптации в организме будут скрытые дефекты, которые выявляются только с течением времени под влиянием или очень высоких нагрузок, или какой-то дополнительной вредности. И, наконец, дизадаптация может заканчиваться стойкими неблагоприятными изменениями функций организма, существенным снижением или утратой спортивной работоспособности и возникновением некоторых заболеваний. Очевидно, стадия дизадаптации по своим патофизиологическим основам в значительной мере соответствует состоянию перетренированности спортсменов.

После длительного перерыва в систематических тренировках или их прекращения совсем возникает стадия реадаптации, которая характеризуется приобретением некоторых исходных свойств и качеств организма. Физиологический смысл этой стадии - снижение уровня тренированности и возвращение некоторых показателей функций организма к исходным значениям. Можно полагать, что спортсменам, систематически тренировавшимся многие годы и оставляющим большой спорт, требуются специальные, научно обоснованные оздоровительные мероприятия для возвращения организма к нормальной жизнедеятельности.

Следует иметь в виду, что возникшие в процессе длительных и интенсивных физических нагрузок структурные изменения в миокарде, костях и скелетных мышцах, нарушенный уровень обмена веществ, гормональные и ферментативные перестройки, своеобразно закрепленные механизмы регуляции к исходным значениям, как правило, не возвращаются. За систематические чрезмерные физические нагрузки, а затем за их прекращение организм спортсменов платит определенную биологическую цену, что может проявляться развитием кардиосклероза, ожирением, снижением резистентности клеток и тканей к различным неблагоприятным воздействиям и повышением уровня общей заболеваемости.

При адаптации к чрезмерным для данного организма физическим нагрузкам в полной мере реализуется общебиологическая закономерность, которая состоит в том, что все приспособительные реакции организма к необычным факторам среды обладают лишь относительной целесообразностью. Иными словами, даже устойчивая, долговременная адаптация к физическим нагрузкам имеет свою функциональную или структурную цену. Цена адаптации может проявляться в двух различных формах. 1) в прямом изнашивании функциональной системы, на которую при адаптации падает главная нагрузка, 2) в явлениях отрицательной перекрестной адаптации, т.е. в нарушении у адаптированных к определенной физической нагрузке людей других функциональных систем и адаптивных реакций, не связанных с этой нагрузкой.

Прямая функциональная недостаточность может реализоваться в условиях остро возникающей большой нагрузки, при которой наблюдаются прямые повреждения структур сердца, скелетных мышц, нарушения ферментной и гормональной активности и другие изменения, являющиеся как итогом самой нагрузки, так и возникающей при этом стресс-реакции [8, 9]. Эта цена срочной адаптации ярко проявляется при первых нагрузках нетренированных людей и устраняется правильно построенным тренировочным процессом и развитием адаптированности.

Цена адаптации в значительной мере зависит от вида физических нагрузок, к которым происходит приспособление. Так, например, у тяжелоатлетов, хорошо тренированных к статическим силовым нагрузкам, наблюдается снижение выносливости к динамической работе; утомление и падение работоспособности при таких нагрузках у них развиваются быстрее, чем у нетренированных здоровых людей. Одновременно у тяжелоатлетов в противоположность людям, тренированным на выносливость, обнаружено снижение плотности капилляров в скелетных мышцах и отсутствие роста митохондрий.

На фоне высокой тренированности у штангистов, борцов и других спортсменов нередко наблюдается снижение резистентности к действию холода и простудным заболеваниям, нарушение клеточного и гуморального иммунитета. У высокотренированных на выносливость спортсменов отмечается нарушение функций желудочно-кишечного тракта, печени и почек, что является следствием резко ограниченного кровоснабжения (снижение в 15-20 раз) этих органов в период длительной мышечной работы [16, 18].

Однако высокая физиологическая цена адаптации и феномены отрицательной перекрестной резистентности при таком приспособлении представляют собой возможное, но вовсе не обязательное явление. Наиболее рациональный путь к предупреждению адаптационных нарушений состоит в правильно построенном режиме тренировок, отдыха и питания, закаливании, повышении устойчивости к стрессорным воздействиям и гармоничном физическом, интеллектуальном и психическом развитии личности спортсмена.

О системных механизмах адаптации к физическим нагрузкам можно судить только на основе всестороннего учета совокупности реакций целостного организма, включая реакции со стороны центральной нервной системы, двигательного и гормонального аппарата, органов движения и кровообращения, системы крови, анализаторов, обмена веществ и др. Поэтому не может быть какого-то одного показателя, отражающего адаптационные изменения в орга-

низме, а для этой цели может оказаться пригодным лишь комплекс показателей, характеризующих деятельность различных функциональных систем. Следует также подчеркнуть, что выраженность изменений функций организма в ответ на физическую нагрузку зависит прежде всего от индивидуальных особенностей человека и уровня его тренированности.

Процесс адаптации связан с неодинаковой биологической значимостью различных функциональных систем организма. При экстремальных воздействиях на человека они изменяются различным образом в зависимости от того, какую роль играет каждая из них в общей приспособительной реакции. Адаптация основана на согласованных реакциях отдельных органов и систем, которые изменяются хотя и неодинаково, но в целом обеспечивают оптимальное функционирование целостного организма. Этим, например, обусловлено торможение деятельности органов пищеварения и выделения у спортсменов при интенсивной физической работе, в результате чего сохраняются резервные возможности организма для усиления функций дыхания и кровообращения, непосредственно обеспечивающих организм кислородом [15, 17].

Весьма интересной, как показали наши исследования, оказалась зависимость адаптационной способности организма от величины исходных показателей его функций и их колебаний в процессе трудовой деятельности. Так, у людей, которые быстрее и лучше адаптировались к неблагоприятным условиям труда, отмечалось, как правило, относительно низкое исходное содержание эритроцитов в периферической крови ($4,0 - 4,5 \times 10^{12}/л$), а их колебания в период работы были не достоверными. У других лиц, адаптационный процесс которых протекал медленнее и был неустойчивым, исходное количество эритроцитов чаще составляло $4,5 - 5,0 \times 10^{12}/л$ и более, а во время продолжительной деятельности их число снижалось на $1,0 - 1,5 \times 10^{12}/л$. Наряду с этим, у первой группы обследованных показатели вегетативных функций (частота пульса, уровень артериального давления, величины ударного, минутного объемов крови и скорости кровотока) колебались в пределах $\pm 10-20\%$ от исходных, а у лиц второй группы они выходили за упомянутые границы. Полученные материалы говорят о том, что относительно стабильный исходный уровень показателей функций организма и несущественные их колебания в процессе адаптации свидетельствуют о более высокой функциональной стойкости различных органов и систем. Эти данные могут и должны использоваться в плане профессионального отбора спортсменов, прогнозирования их работоспособности и состояния здоровья.

В последние годы обращено внимание на то обстоятельство, что физиологические механизмы адаптации к действию на человека различных экстремальных факторов являются сходными. При этом ведущее место среди них занимают неспецифические реакции, в результате которых поддержание гомеостаза и выработка повышенной сопротивляемости к какому-либо одному фактору внешней среды влекут за собой и одновременное возрастание устойчивости организма к некоторым другим неблагоприятным воздействиям. Другими словами, при адаптации в организме происходят в значительной мере тождественные функциональные сдвиги. Установлено, например, что физиологические изменения оказываются весьма сходными при гипоксической тренировке, физических нагрузках, закаливании и в других случаях. При всех этих воздей-

ствиях в организме возникают приспособительные реакции, направленные в первую очередь на повышение его неспецифической резистентности [16, 17, 19].

Из этого теоретического положения следует практически важный вывод о том, что в ускорении адаптации спортсменов к физическим нагрузкам, достижении высшего спортивного мастерства и предупреждения у них дизадаптационных расстройств ведущая роль принадлежит методам и средствам повышения общей неспецифической реактивности организма. К числу таких мероприятий прежде всего относятся рациональный режим тренировок и отдыха, сбалансированное питание, центральная анальгезия, гипербарическая оксигенация, закаливание, гипоксическая тренировка, ультрафиолетовое облучение, биологические стимуляторы, не относящиеся к допингам, и другие. В настоящее время уже доказана высокая эффективность ряда мероприятий, и они должны более широко внедряться в практику спорта.

Учение об адаптации человека к физическим нагрузкам составляет одну из важнейших методических основ теории и практики спорта. Именно в них ключ к решению конкретных медико-биологических и педагогических задач, связанных с сохранением здоровья и повышением работоспособности в процессе систематических физических нагрузок. Рассматривая адаптацию как физиологическую основу тренированности, необходимо подчеркнуть ряд практически важных положений, имеющих существенное значение для физиологии спорта: установление количественных критериев функций организма для различных стадий адаптации, определение параметров функционального состояния организма в процессе адаптации в сочетании с показателями психической деятельности, иммунологической резистентности и физической работоспособности спортсменов, выявление значимости афферентных систем в выработке новых приспособительных двигательных навыков, принятие во внимание универсальности адаптационных влияний нервной системы в процессе приспособления к физическим нагрузкам. Решение этих задач, которые уже сейчас являются весьма актуальной практической проблемой, во многом будет способствовать сохранению здоровья и поддержанию высокой работоспособности спортсменов в различных условиях их деятельности.

Интенсивно развивающаяся практика физической культуры и спорта требует быстрой реализации прикладных физиологических задач. Вместе с тем, еще раз следует напомнить общеизвестное положение о том, что, не разрабатывая глубоко теоретических проблем и не проводя фундаментальных исследований, мы постоянно будем отставать и в практике. Поэтому хотелось бы закончить эту статью словами известного итальянского физика и физиолога Алессандро Вольта, сказанными им еще в 1815 году: «Нет ничего практичнее хорошей теории».

Литература:

1. Анохин, П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П.К. Анохин. – М. : Медицина, 1971. – 143 с.
2. Казначеев, В.П. Современные аспекты адаптации / В.П. Казначеев. – Новосибирск : Наука, 1980. – 192 с.
3. Киселев, Л.В. Системный подход к оценке адаптации в спорте / Л.В. Киселев. – Красноярск : [б.и.], 1986. – 176 с.

4. Леонова, А.Б. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности / А.Б. Леонова, В.И. Медведев. – Л. : Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1981. – 112 с.
5. Медведев, В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов / В.И. Медведев. – Л. : Наука, 1982. – 104 с.
6. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшонникова. – М. : Медицина, 1988. – 254 с.
7. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – Киев : Здоров'я, 1988. – 216 с.
8. Пшонникова, М.Г. Адаптация к физическим нагрузкам // Физиология адаптационных процессов. – М. : Наука, 1986. – С. 124-221.
9. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М. : Медгиз, 1960. – 254 с.
10. Солодков, А.С. Изменения функций организма и адаптация моряков к условиям плавания // Воен.-мед. журн. – 1974. – № 4. – С. 61-63.
11. Солодков, А.С. Адаптация и физиологические резервы организма моряков // Воен.-мед. журн. – 1980. – № 10. – С. 56-59.
12. Солодков, А.С. Физиологические аспекты адаптации моряков / А.С. Солодков ; Воен.-мед. акад. – Л. : [б.и.], 1981. – 46 с.
13. Солодков, А.С. Адаптивные возможности человека // Физиология человека. – 1982. – № 3. – Т. 8. – С. 445-449.
14. Солодков, А.С. Физиологические резервы организма и спорт // Спортсмен-подводник. – 1982. – № 67. – С. 16-21.
15. Солодков, А.С. Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам / А.С. Солодков ; Гос. ин-т физ. культуры им. П.Ф.Лесгафта. – Л. : [б.и.], 1988. – 38 с.
16. Солодков, А.С. Адаптация в спорте : теоретические и прикладные аспекты // Теория и практика физ. культуры. – 1990. – № 5. – С. 3-6.
17. Солодков, А.С. Адаптация к мышечной деятельности – механизмы и закономерности // Физиология в высших учебных заведениях России и СНГ / ГМУ им. Павлова. – СПб. : [б.и.], 1998. – С. 75-77.
18. Солодков, А.С. Физиология спорта / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб ; Санкт-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб. : [б.и.], 1999. – 232 с.
19. Солодков, А.С. Адаптация в спорте : состояние, проблемы, перспективы // Физиология человека. – 2000. – Т. 26. – № 6. – С. 87-93.
20. Сологуб, М.И. Клеточные механизмы адаптации : лекция / М.И. Сологуб ; Санкт-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – СПб. : [б.и.], 2002. – 54 с.