

## ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ АДАПТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ

*В. В. Петровский, Ю. Я. Андрианов, В. А. Дрюков,  
В. П. Недобывайло, В. Д. Полищук, М. Л. Ткаченко*

Спортивная тренировка представляет собой процесс целенаправленного, контролируемого и регулируемого (управляемого) изменения функциональных возможностей человека. Поэтому формулирование закономерностей, принципов и правил построения спортивной тренировки должно основываться на знании как теории управления, так и объективных закономерностей функционирования организма человека.

В этом аспекте человека можно рассматривать как сложную динамическую, саморегулирующуюся, вероятностную систему, функциональные возможности которой как целого обуславливаются состоянием отдельных элементов и характером динамической связи между ними, что детерминирует поведение и возможности всей системы.

Для теории и практики спортивной тренировки представляется важным выделение как динамических свойств отдельных подсистем, так и тех основных свойств жизнедеятельности организма как целого, которые определяют его поведение и детерминируют посредством саморегуляции характер функционирования отдельных элементов и подсистем. Таким свойством является способность к адаптации.

Буквальный смысл латинского слова «адаптация» — прилаживание, приспособление. По существующим ныне представлениям адаптацию на уровне организма как целого следует понимать не как «прилаживание», «подчинение» влиянию внешней среды, а как повышение способности организма к противостоянию определенным внешним влияниям путем увеличения и совершенствования своих функциональных возможностей. Следует отметить, что протекание этого процесса и проявление его результатов на разных уровнях организации организма (клетки, системы, организм в целом) имеет свои специфические особенности (Н. М. Амосов, 1964; Л. П. Матвеев, 1977; В. В. Петровский, 1978).

Прежде всего следует отметить, что адаптация организма как целого к тренировочным нагрузкам и условиям спортивной дея-

тельности протекает по нескольким относительно самостоятельным направлениям:

1) Происходит накопление структурных элементов (например, белка) и энергетических потенциалов в органах и системах за счет специализации обменных процессов и явления суперкомпенсации.

2) Совершенствуется координационная структура движений.

3) Совершенствуются регуляторные системы организма как целого, обеспечивающие согласованную деятельность отдельных подсистем (например, мышечной и сердечно-сосудистой).

4) Происходит психическое приспособление к характеру, месту и условиям тренировок и соревнований.

Все это необходимо учитывать при планировании и проведении тренировки.

Для формирования общих и частных правил ее построения представляется целесообразным выделить основные закономерности адаптации и выявление закономерностей причинно-следственных связей между организационно-структурными единицами тренирующих воздействий (упражнениями, уроками, циклами) и ответными приспособительными реакциями организма. С этой точки зрения целесообразно различать два типа приспособительных изменений: 1) срочные и 2) накопительные (кумулятивные, длительные, устойчивые). Механизмы и закономерности их протекания не совсем одинаковы.

Срочной адаптацией называются те приспособительные изменения, которые возникают в ответ на непрерывно следующие один за другим отдельные воздействия внешней среды. Такие изменения в отдельных подсистемах или в организме в целом могут возникать под влиянием воздействий разной величины и длительности (малой, средней, большой) и сопровождаться или не сопровождаться устойчивыми, длительно охраняющимися в организме изменениями.

Адекватными приспособительными изменениями организм отвечает на те воздействия, которые по своему характеру или величине не превышают функциональных возможностей отдельных систем или организма в целом. В противном случае могут возникнуть патологические (болезненные), в том числе и долго сохраняющиеся изменения. Но если отдельные раздражители будут отличаться оптимальной величиной воздействия и повторяться достаточно часто и по этим двум показателям выделяться из множества других бессистемно действующих, эффект каждого воздействия станет накапливаться и функциональные возможности организма будут повышаться. Отсюда вытекает необходимость обеспечения оптимальных условий (режимов) чередования упражнений с отдыхом в уроке и самих уроков друг с другом и отдыхом (В. В. Петровский, 1978; Ю. Я. Андрианов, 1982).

Замечательная особенность накопительной адаптации состоит в том, что в процессе ее организм приобретает способность не только более быстро и точно отвечать на внешние воздействия на имеющемся функциональном уровне, но и повышать свои функциональные возможности, то есть саморазвиваться, самосовершенствоваться.

Представляет интерес выделение основных объективных закономерностей накопительной адаптации как основания для формулирования правил и принципов построения процесса спортивной тренировки и управления им.

Весьма существенным является и вопрос об условиях педагогических воздействий, обеспечивающих или необеспечивающих эффект возникновения кумулятивной адаптации. Это зависит от величины отдельных воздействий, их частоты, регулярности, режима и условий повторения. Регулирование таких параметров внешних воздействий обуславливает управление внутренними приспособительными реакциями организма.

Применительно к практике физического воспитания в этой проблеме представляют интерес два вопроса.

1. Минимальные величины единичного воздействия и минимальная частота повторения отдельных воздействий, необходимых для статистически достоверного (хотя и не максимального) прироста функциональных возможностей организма. Решение этого вопроса имеет существенное значение для массово-оздоровительной физической культуры, когда ставится задача повышения функциональных возможностей организма не до максимального, а до среднего социально необходимого уровня физических возможностей (наприм. до уровня требований комплекса ГТО), но при обязательном условии наименьшей из возможных затрат времени, сил и энергии занимающихся.

2. Создание условий, обеспечивающих максимальный прирост тренируемых качеств, представляет интерес главным образом для спорта.

Проведенные в Киевском государственном институте физической культуры исследования (Т. В. Петровская, 1982) показали, что эффект накопительной адаптации, выражающийся в повышении тренируемых качеств на 15—25%, может быть достигнут при повторении тренировочных уроков два раза в неделю, но при условии определенной величины воздействия каждого тренировочного сеанса. Даже в процессе выполнения непродолжительного (2—3 минуты) упражнения при МОД 22—25 л/мин.,  $VO_2$  — 800 мл/мин. (МЕТ 5,0), ЧСС — 160 уд./мин. и при снижении КИО<sub>2</sub> на 8—13% достигается минимальный предел напряженности функций, требующий формирования активных приспособительных реакций. Хотя большая напряженность функции, естественно, также

окажет тренировочный эффект, можно точно определить минимальные границы величины физической нагрузки, ее длительности и частоты повторений, при которых тренировочный эффект также может быть достигнут. Результаты проведенных исследований позволили сформулировать педагогические условия (характер упражнений, количество повторений и условия их чередования с отдыхом в серии), обеспечивающие минимально необходимую для возникновения эффекта накопительной адаптации величину воздействия отдельных серий упражнений.

Проведенные ранее исследования (В. В. Петровский, 1978) дали возможность выяснить условия, обеспечивающие максимальный прирост скорости бега и скоростной выносливости у легкоатлетов-спринтеров, а также предложить соответствующие модели тренировочных уроков (А, В) и циклов, обеспечивающих достаточно высокую вероятность достижения этих результатов.

Следовательно, величина отдельных внешних воздействий, режим и условия их выполнения и повторения, составляют первый фактор, позволяющий управлять направленностью накопительной адаптации.

Процесс перехода организма с одного уровня функционирования на другой, соответствующий новым требованиям окружающей среды, требует определенного времени для срочной адаптации. А для накопительной адаптации необходимо и определенное время, и определенное количество повторений тренирующих воздействий, для того, чтобы все системы организма спортсмена вышли на новый функциональный уровень, обеспечивающий устойчивые функциональные возможности организма как целого.

В связи с этим в физиологии различают переходные и стационарные (В. В. Парин, Р. М. Баевский, 1963; М. Р. Милсум, 1968) режимы деятельности организма. А в педагогической практике выделяют соответственно им подготовительный, соревновательный и переходной периоды годичного цикла тренировки (Л. П. Матвеев, 1977; В. В. Петровский, 1978), в каждом из которых рекомендуется применять соответствующие этапам адаптации тренирующие средства и методы.

Выбор средств и методов воздействия, адекватных особенностям объекта, этапам адаптации и задачам тренировки, также является важным фактором управления адаптацией. Следует отметить, что количество повторений отдельных воздействий (уроков) и время, необходимое для достижения устойчивого эффекта накопительной адаптации, не одинаково при решениях различных задач с лицами разного уровня физической подготовленности. Например, для повышения на 15—20% уровня силовой и скоростной выносливости мальчиков младшего школьного возраста, не занимающихся спортом, необходимо 6—10 недель и 12—20 тренировочных сеансов (Т. В. Петровская, 1982). [А высококвалифи-

цированным легкоатлетам-спринтерам для достижения пика спортивной формы к зимнему соревновательному периоду при правильной организации тренировки требуется как минимум четыре месяца и 90—100 тренировочных занятий. Для достижения уровня функциональных возможностей, позволяющих нормально выносить интенсивные нагрузки, применяемые в тренировке спринтеров высокой квалификации (мастеров спорта и мастеров спорта международного класса) затрачивается обычно около трех лет и 600—700 тренировочных занятий.

Определив эти факторы (время и количество уроков, необходимых конкретному спортсмену для достижения спортивной формы), можно управлять тренировочным процессом, подводя пик спортивной формы к моменту наиболее ответственных соревнований сезона.

Авторы ряда работ (Н. М. Амосов, 1964; Ф. Э. Меерсон, 1973) показали, что происходящие в ходе накопительной адаптации изменения характера обменных процессов, координационной структуры движений, функционирования регуляторных (нервных и гуморальных) механизмов организма, психики спортсмена с высокой степенью точности соответствуют силе и характеру тренирующих воздействий и особенностям построения тренировочного процесса. Это открывает широкие возможности для управления процессом адаптации (В. В. Петровский, 1978). Организм спортсмена за счет саморегуляции будет стремиться точно приспособиться к характеру предлагаемых тренером воздействий и именно в этом направлении саморазвиваться.

Но это стремление организма к точной адаптации создает и серьезные трудности в управлении процессом тренировки. В практике возможно бесконечное множество сочетаний различных условий тренирующих воздействий (координационной структуры упражнений, их интенсивности, длительности, условий чередования с отдыхом и с упражнениями другого характера, психологической установки к выполнению и др.), что часто затрудняет предвидение и учет характера их влияния.

На существующем в настоящее время уровне знаний реальным выходом из этого положения может быть разработка системы педагогического контроля и применение моделей тренировочных нагрузок (уроков, циклов) с заранее известным действием (В. В. Петровский, 1978). В этом аспекте для теории и практики представляет интерес вопрос об адаптивной чувствительности организма к применяемым средствам воздействия.

В процессе тренировки организм спортсмена подвергается воздействию нескольких локальных программ, направленных на развитие силы, быстроты, выносливости, на освоение или совершенствование техники и т. п. Каждая из них осуществляется посредством подбора специальных упражнений, повторяемых в

соответствующей последовательности на протяжении необходимого времени и определенного количества уроков.

Эффективность каждой программы зависит от правильности методики ее построения, определяемой не только объемом выполняемой по этой программе тренировочной работы, но и рядом других условий (Л. П. Матвеев, 1977; В. В. Петровский, 1978; В. Н. Платонов, 1980).

Каждой из внешних локальных программ воздействия в организме соответствует внутренняя программа приспособления. В организме человека может одновременно развиваться несколько внутренних программ приспособления к внешним воздействиям (Н. М. Амосов, 1964). Однако эти внутренние программы, в зависимости от характера и силы воздействия внешних программ, могут вступать в различные взаимоотношения (например, одна программа может способствовать осуществлению другой или же, наоборот, подавлять ее). Поэтому важно найти не только лучший способ (методику) осуществления каждой из параллельно реализуемых программ, но и подобрать наиболее приемлемый для каждого периода тренировки вариант их взаимодействия.

Исследование влияния параллельно осуществляемых тренировочных программ на развитие двигательных качеств показало, что изменение на 10—20% соотношения объема каждой из локальных программ влияет на результат в развитии тренируемых качеств (В. Н. Стадников, 1982).

Изменение соотношений силы воздействия локальных программ также является одним из регуляторов процесса накопительной адаптации. Так, например, применение в тренировке специальных скоростно-силовых упражнений с отягощением, составляющим 30—50% от максимального, в большей степени способствует развитию скоростных способностей спортсмена (на 16—18%), а с отягощением, в 50—70% от максимального — положительно влияет на развитие силовых способностей (в среднем на 12%) и при этом сохраняются на прежнем уровне скоростные качества и показатели взрывной силы. Применение отягощений, составляющих 90% от максимума и выше, способствует приросту показателей абсолютной силы на (8%), но зато снижает (на 18%) скоростные способности (В. П. Недобывайло, 1982).

Как видно из приведенных данных, имеются зоны оптимальной интенсивности и объема нагрузки. Это обуславливает необходимость приводить силу воздействия каждой из локальных программ в соответствие с задачами тренировки и адаптации.

Предположение о том, что чем больше объем и интенсивность тренировочной нагрузки, тем выше будет спортивный результат в любом виде упражнений, не выдерживает критики.

Различные показатели двигательных возможностей человека неодинаково поддаются развитию в процессе тренировки. Наблю-

дения, объектом которых была группа мастеров спорта, специализирующихся в фигурном катании, показали (Ю. Я. Андрианов, 1982), что тренировка на протяжении шести месяцев привела к улучшению точности воспроизведения (без зрительного контроля) заданных параметров двигательной координации: силового — на 4,5, временного — на 2,4%, пространственного — на 2,2%. Однако применение к экспериментальной группе специальных упражнений, повышающих чувствительность пространственного восприятия, и соответствующего режима чередования упражнений с отдыхом в уроке позволили в течение двух месяцев улучшить этот показатель пространственного восприятия на 14,2%, что соответственно повысило и уровень общей технической подготовленности фигуристов.

При построении тренировочного процесса следует учитывать также, что адаптивные возможности организма в ходе многолетней тренировки не остаются неизменными. Наблюдения, объектом которых были спортсмены, занимающиеся современным пятиборьем показали (В. А. Дрюков, 1982), что в первые годы тренировки результаты во всех пяти видах поддаются улучшению сравнительно равномерно. Однако после пяти—шести лет тренировки у каждого спортсмена определялись те виды, в которых ему не удается добиться дальнейшего прироста спортивных результатов, и виды, в которых отмечается дальнейшее повышение результатов, а за счет этого увеличивается общая сумма очков. Это, вероятно, обусловлено индивидуальной (возможно генетической) предрасположенностью организма того или иного спортсмена к развитию отдельных видов его функциональных возможностей. На основе этих данных были выделены четыре однородных группы и предложены соответствующие методы построения годичного цикла тренировки пятиборцев.

Приведенные данные подтверждают регулирующее значение отдельных компонентов внешней стороны тренировочной нагрузки, порогов адаптивной чувствительности организма к внешним воздействиям и возможности управления адаптивными реакциями организма в процессе тренировки.

Следует отметить, что при организации педагогического управления адаптивным функционированием такой сложной и хорошо отлаженной системы, как человек, необходимо не нарушать существующие внутренние механизмы управления и саморегуляции организма, а эффективно использовать их.

Основная задача педагогического управления адаптивным функционированием сводится к отысканию таких управляющих воздействий (вводных переменных), которые обеспечивают желаемое целесообразное поведение выходных переменных объекта управления. Но установить достаточно точно, как выходная переменная зависит от входной, удается лишь в некоторых элементарных

случаях (например, влияние отдельных упражнений или уроков при строгом соблюдении заданных величин, обуславливающих комплексное влияние параметров урока). Во всех остальных случаях (например, при планировании процесса тренировки и ее проведении) приходится принимать во внимание как особенности состояния системы в конкретный момент времени и объективные закономерности адаптации, так и возможное влияние многочисленных факторов внешних воздействий, обуславливающих характер приспособительных реакций организма.

Исследование объективных закономерностей адаптации к специфическим воздействиям как отдельных элементов, так и организма в целом и дальнейшая разработка на этой основе теории и методики спортивной тренировки может, на наш взгляд, способствовать успешному развитию теоретических и практических аспектов проблемы педагогического управления адаптивным функционированием организма здорового человека в процессе занятий спортом.