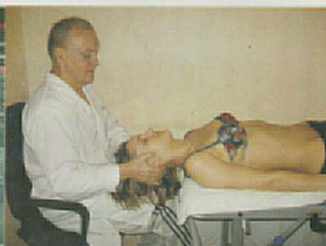


Левченко К.П.

# ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА ФИТНЕС и лечебная физкультура

ПОСТРОЕНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ПРОГРАММ  
ANTI AGE – ПРОТИВ СТАРЕНИЯ



АЗОТИСТАЯ ТЕОРИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

18+

# **Константин Петрович Левченко**

## **Восстановительная медицина.**

### **Фитнес и лечебная физкультура**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=33164985](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=33164985)*

*SelfPub; 2018*

*ISBN 978-5-532-12260-4*

#### **Аннотация**

В монографии рассматриваются новые подходы в построении реабилитационных программ лечебно-профилактической направленности. Они основаны на научных работах автора и защищены им в виде кандидатской и докторской диссертаций, а также патентами и изобретениями РФ и СССР. Монография рассчитана на врачей восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, физиотерапии, мануальной терапии, рефлексотерапии, диетологии, психотерапии, фитотерапии и других медицинских специальностей, занимающихся составлением программ восстановительного лечения, а также лиц, стремящихся вести здоровый образ жизни.

# Содержание

От автора	5
Введение	7
Глава 1. Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации	17
1.1. Построение реабилитационных программ по метаболическому принципу	17
1.2. Биохимическое, гистохимическое, морфологическое и клиническое обоснование метаболического принципа построения реабилитационных программ	33
1.2.1. Биохимические, гистохимические и морфологические изменения в мышцах и печени под воздействием средств медицинской реабилитации	35
Конец ознакомительного фрагмента.	39

# **Константин Левченко**

## **Восстановительная медицина. Фитнес и лечебная физкультура**

**ПОСТРОЕНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ПРОГРАММ  
ANTI AGE – ПРОТИВ СТАРЕНИЯ**

**АЗОТИСТАЯ ТЕОРИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИ-  
ТАЦИИ**

**Автор: Левченко Константин Петрович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой Физической реабилитации и спортивной медицины с курсом восстановительной медицины Российской медицинской академии последиplomного образования Росздрава РФ.

**Рецензент: Руководитель клинической лаборатории лечебной гимнастики и массажа Российского научного центра восстановительной медицины и курортологии Росздрава РФ, доктор медицинских наук, профессор Кузнецов О. Ф.**

# От автора

Уважаемые коллеги и читатели, с огромным уважением автор относится к тем соратникам и учителям в области восстановления здоровья больных и спортсменов, ученых изучающих биохимию, морфологию и клинику мышечной деятельности, чьи труды послужили основой к, рассматриваемому в данной работе, **метаболическому подходу** при использовании различных средств физической реабилитации.

В основе метаболического подхода лежит способность различных методик средств реабилитации усиливать синтез или распад белка (азотистый обмен). На наш взгляд, такой подход и предлагаемая попытка систематизации по этому принципу средств восстановления, позволяет более обоснованно и эффективно использовать различные сочетания реабилитационных методик у конкретного пациента. В медицине нужно уходить от положения, когда одного пациента фрагментарно лечат несколько врачей, каждый обособленно назначая ему множество лекарств химического происхождения. Как составить такому пациенту рациональную программу поддерживающей терапии с наиболее безвредными препаратами, лишенными побочных действий? Это является основной задачей врачей входящих в специальность восстановительная медицина (врачи по лечебной физкультуре, массажу и спортивной медицине, физиотерапии, диетологии, ма-

нуальной терапии, рефлексотерапии, психотерапии, фитотерапии, гомеопатии, гирудотерапии и др.).

Разрешите поделиться с Вами своими научными наблюдениями над особенностями **суммарных** изменений в организме человека и животных при воздействии на него наиболее часто используемых средств физической реабилитации. Основные экспериментальные биохимические, морфологические и клинические исследования были проведены и опубликованы автором в период **1971, 1975, 1976** годов и являются приоритетными. Они отражены в кандидатской диссертации “Изменение обменных процессов у спортсменов при применении физических нагрузок, сауны и диеты с целью снижения веса тела.” В предлагаемой читателю работе представлены принципы построения реабилитационных программ, основанные на проведенных собственных исследованиях в области метаболизма средств реабилитации и клинических разработках автора. “Дифференцированная система физической реабилитации больных с невротическими расстройствами” – тема докторской диссертации.

*Проф. К. П. Левченко*

# Введение

В 1780 г., во Франции Клеман Жозеф Тиссо (C.J. Tissot) издал фундаментальный труд “Медицинская и хирургическая гимнастика,” в котором отметил, что движение может часто заменить разные лекарства, но ни одно лекарство не заменит движения. За прошедший с тех пор период медицина сделала большой шаг вперед, но, несмотря на успехи фармакологии, по статистике, смертность от приема фармакологических лекарственных препаратов находится на пятом месте после сердечно-сосудистых заболеваний. Между тем, значение профилактической, восстановительной медицины подтверждается временем. Рациональный образ жизни, основами которого являются адекватные функциональному состоянию организма физические нагрузки, полноценное питание, сон, режим дня, устойчивость к стрессам, служат базовыми составляющими качества и длительности жизни, основами постулата «лечить нужно не болезнь, а больного».

Фитнес (оздоровительная физкультура) является частью лечебной физкультуры, которая, как самостоятельная дисциплина, имеет определенное содержание, цель применения, свою теорию и методики. Лечебная физкультура изучает и разрабатывает рациональное применение физических упражнений и массажа у больного человека. Она рассмат-

ривает и изучает изменения, которые наступают у больных под влиянием того или иного комплекса физических упражнений. В основе лечебной физкультуры лежат данные анатомии, физиологии, биохимии, клинические знания в различных медицинских специальностях. Лечебная физкультура, включающая массаж и пассивные упражнения выполняемые врачом известные как мягкотканые техники мануальной терапии, является, наряду с физиотерапией, основной составляющей новой медицинской специальности “Восстановительная медицина.” В лечебной физкультуре и фитнесе основными действующими факторами являются физические упражнения и массаж, которые также рассматриваются в виде комплексов: физические нагрузки, массаж и питание; физические нагрузки, массаж – вода – сауна, парная баня, которые применяются как с лечебной целью, в виде конкретного комплекса при различных заболеваниях, так и с целью профилактики.

Как отмечал член корреспондент РАМН В. Н. Мошков, движение только тогда будет лечебным и профилактическим фактором, когда оно организовано в виде физического упражнения и применяется целеустремленно в соответствии с терапевтическими задачами, в дозированной форме с учетом общего состояния больного, особенностей заболевания и нарушения функции пораженной системы или органа. При этом следует добавить, что построение комплексных реабилитационных программ должно базироваться на



оценке всех лимитирующих систем организма, с оценкой их нарушений **на доклиническом уровне, а также с учетом факторов риска** для различных заболеваний. Тогда восстановительная медицина будет носить не только лечебный, но и превентивный характер, упреждающий дальнейшее развитие заболевания. Комплексные реабилитационные программы должны включать в себя индивидуально подобранные физические упражнения и общие нагрузки, питание, перегревание (сауна и парная баня), массаж и мануальную терапию, рефлексотерапию, психогигиену, фито- и физиотерапию, гирудотерапию, гомеопатию и другие средства медицинской реабилитации. Научно-технический прогресс изменяет веками сложившийся образ жизни человека, в частности, снижается его физическая активность, а это ведет к появлению отклонений в деятельности организма. Однако ошибочно считать, что эти отклонения – следствие цивилизации. Они результат неправильного использования возможностей, предоставленных человеку цивилизацией, а поэтому могут быть предотвращены. В борьбе с гиподинамией и увеличением стрессов значительно повышается роль лечебной физкультуры, фитнеса и всей восстановительной медицины. При этом они выступают не только как метод восстановительного лечения, но и как метод поддерживающей терапии и профилактической медицины. В данном качестве лечебная физкультура и фитнес особенно показаны при хронических заболеваниях, поскольку они имеют тенденцию к

росту и наносят большой ущерб здоровью населения, снижают качество и длительность жизни.

В медицине взаимодействие соматической и вегетативной систем рассматривается как одна из физиологических и клинических проблем. Эта проблема решается с позиций моторно-висцеральной регуляции различных органов и систем средствами лечебной физкультуры и фитнеса. Поэтому они выступают как метод восстановительной, профилактической и поддерживающей терапии, метод мобилизации естественных сил организма, сохраняющих функцию пораженной системы и жизнедеятельность всего организма больного. Так как двигательная активность принадлежит к числу основных факторов определяющих уровень обменных процессов организма и состояние его лимитирующих систем.

Лечебная физкультура является мощным психотерапевтическим средством, поскольку осуществляется в условиях активного участия всей личности больного в процессе упражнения и служит средством психофизического воздействия на организм человека. Это мощный **антидепрессант**, так как специально подобранные упражнения и методика массажа **улучшают мозговой кровоток**, уменьшающийся при снижении настроения и депрессиях (К. П. Левченко, 1986, 1987).

Лечебная физкультура, фитнес и восстановительная медицина являются основным омолаживающим средством, поскольку регулярные занятия физическими упражнениями,

самомассажем, водными и бальнеопроцедурами улучшают трофику тканей, вегетативную регуляцию, повышают функциональное состояние различных систем организма, развивают компенсации. В свою очередь, состояние этих систем является лимитирующим фактором при дозировке тех или иных упражнений того или иного объема и интенсивности физической нагрузки, а также действию других средств медицинской реабилитации. Следует разделять физические нагрузки у спортсменов и у обычных людей, занимающихся лечебной и оздоровительной физкультурой.

Если у спортсмена основной задачей является получение результата, за которой часто стоит коммерческая составляющая, то при занятиях фитнесом (оздоровительной физкультурой) задачами являются гармонизация и оптимизация работы всех лимитирующих физические нагрузки систем организма, отвечающих за качество и длительность жизни. Иногда эти системы находятся в конкурентных взаимоотношениях. Например, отличная готовность спортсмена связана с отличным уровнем прежде всего сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата. При этом его иммунная и эндокринная системы могут быть заметно истощены.

Ниже мы рассмотрим, насколько мощное действие на организм оказывают физические нагрузки и другие средства медицинской реабилитации, а также их различные сочетания.

Известно, что нерациональное применение физических

нагрузок может приводить к функциональным перегрузкам, травмам, обострению хронических заболеваний или к перенапряжению различных органов и систем организма. Под влиянием большой физической нагрузки выраженные изменения происходят не только в мышцах и сердце, но и в других органах. Так, отмечаются изменения в печени в виде жировой дистрофии, может нарушаться работа почек, с появлением в моче белка, эритроцитов, изменений в различных частях нефрона, а также другие неблагоприятные изменения в различных органах и системах.

Вместе с тем, известно неблагоприятное действие на организм гиподинамии. В настоящее время у многих людей имеет место недостаточная двигательная активность. Появление гиподинамии сопровождается целым рядом серьезных изменений в организме человека. В целом, при выраженной гиподинамии, они носят стрессорную и **катаболическую** направленность. Известно, что при выраженной гиподинамии ухудшается деятельность желез внутренней секреции и выработка гормонов, нарушаются суточные биоритмы температуры и колебаний частоты сердцебиения. Во внутриклеточном обмене происходит снижение воспроизводства белковых структур и нарушения азотистого обмена. При гиподинамии отмечается преобладание катаболических процессов в мышечной ткани – в экспериментальных условиях выявляется атрофия мышечных волокон в скелетной и сердечной мускулатуре. Определяется ухудшение питания миокар-

да и снижение его функции, а также работы сердечно-сосудистой системы в виде уменьшения венозного возврата крови. При этом страдают легкие, печень, селезенка, хрящевая ткань, суставы.

Регуляция мышечной деятельности человека рассматривается с позиций теории функциональных систем (П. К. Анохин, 1975), согласно которой физическая тренировка может быть систематизирующим фактором формирования динамических саморегулирующихся систем организма, направленных на достижение приспособительного эффекта. В тоже время к достижению оптимального приспособительного эффекта ведет адекватная функциональному состоянию организма тренировка с включением различных средств медицинской реабилитации подобранных по метаболическому принципу их воздействия на организм. При этом работа самих динамических, саморегулирующихся систем и сам приспособительный эффект будут возможны лишь при реабилитационной программе основанной на оценке всех лимитирующих систем организма и подборе адекватных средств реабилитационного воздействия.

Рационально построенные и адекватные функциональному состоянию всех систем организма программы восстановительной медицины способствуют профилактике многих заболеваний, улучшают работу различных органов и систем, повышают физическую и умственную работоспособность, предупреждают раннее старение организма. При этом из ли-

тературных данных известно, что у лиц с высокой физической работоспособностью по сравнению с обладающими низкими ее показателями, отмечается в 4–5 раз снижение риска развития инфарктов и инсультов, а также ниже риск развития онкологических заболеваний. Применение слишком больших или слишком малых (гиподинамия) воздействий физическими нагрузками, пищей, жидкостью, теплом, стрессом и особенно их нерациональными сочетаниями, а также недоучет времени восстановления после таких воздействий, приводят к иррациональному дисбалансу в работе различных органов и систем, снижению функциональных возможностей организма. Поэтому необходимо подбирать адекватную реабилитационную программу, включающую в себя различные средства реабилитации согласно функциональному состоянию различных лимитирующих систем организма с оценкой их нарушений на доклиническом уровне, а также с учетом факторов риска для различных заболеваний. Именно в этом состоит искусство врача восстановительной и спортивной медицины. Отметим, что оптимальное, дифференцированное применение физических нагрузок, сауны, рационального питания и других средств физической реабилитации способствует развитию дополнительной сети капилляров в мышце сердца, понижает в крови уровень мочевой кислоты, увеличивает «хороший» холестерин, т. е. увеличивает содержание липопротеидов высокой плотности, что позволяет избежать преждевременного развития

атеросклероза, инфарктов и инсультов. Оно ведет к повышению психической и физической работоспособности, улучшению вегетативной регуляции и работы всех систем организма, нормализации артериального давления, а также к повышению устойчивости к инфекционным заболеваниям и в целом к повышению резервной мощности клеток, органов и всего организма. Резервы запрограммированы в генах, но они увеличиваются во время тренировок организма и снижаются без тренировки.

Вместе с тем, как показали проведенные нами исследования (см. ниже), неправильное сочетание физических нагрузок и различных средств медицинской реабилитации ведет к выраженным деструктивным изменениям в органах и тканях, к чрезмерной катаболической направленности обменных процессов, биохимически указывающих на тенденцию развития атеросклероза. В этой связи возникает потребность в создании общего подхода при комплексном использовании различных средств медицинской реабилитации с целью повышения эффективности восстановления организма и построения адекватных его функциональному состоянию тренировочных и профилактических программ. Это обусловлено и большим диапазоном мнений ученых как о мере дозирования нагрузок, так и вообще о целесообразности их использования.

Общий подход при построении реабилитационных программ должен основываться на элементах доказательной ме-

дицины. Он должен соответствовать утвержденному Минздравом России и Госстандартом России 21 июля 1998 г. постановлению: "Программа работ по созданию и развитию системы стандартизации в здравоохранении".

**Метаболический принцип** построения реабилитационных программ обосновывается азотистой (метаболической) теорией медицинской реабилитации, созданной на основе экспериментального изучения комбинированного воздействия на организм различных средств восстановительной медицины. Он также основывается на полифакторной, клинической оценке всех, лимитирующих нагрузки систем организма, факторах риска и некоторых новых подходах при построении дифференцированных реабилитационных программ.

Работа выполнена на кафедре Физической реабилитации и Спортивной медицины с курсом Восстановительной медицины Российской медицинской академии последиplomного образования заведующим кафедрой, профессором, доктором медицинских наук К. П. Левченко.



# **Глава 1. Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации**

*Теория есть набор обоснованных и  
взаимосвязанных заключений.*

## **1.1. Построение реабилитационных программ по метаболическому принципу**

Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации это набор обоснованных, взаимосвязанных заключений представленных как самим автором, так и другими исследователями.

Целью работы является создание целостной системы взаимосвязанного применения различных средств медицинской реабилитации, единого понимания общего направления восстановительного процесса у конкретного пациента специалистами различных медицинских направлений восстановительной медицины.

К сожалению, нередко встречаются серьезные осложне-

ния при нерациональном сочетании и дозировке различных средств физической реабилитации. Чаще это встречается, как в спорте, так и в оздоровительной физкультуре, в условиях широко развивающейся сети фитнес клубов. Осложнения могут быть от обмороков и перенапряжений организма до остановок сердца с летальным исходом.

Оптимизации подбора средств реабилитации в соответствии с функциональным состоянием всех лимитирующих систем организма больного, необходимо и врачам восстановительной медицины в условиях стационара. При этом необходимо корректировать общее воздействие на организм пациента всех используемых средств медицинской реабилитации.

Это может быть взаимоувязанное по метаболическому суммарному эффекту использование различных режимов физических нагрузок, форм и методик лечебной физкультуры, перегревания (сауна, парная баня, бальнеопроцедуры), питания, дегидратации, массажа и мануальной терапии, психоэмоционального воздействия, гипоксической тренировки, физиотерапии, фито и рефлексотерапии, гирудотерапии, гомеопатии и других средств медицинской реабилитации.

В работе на экспериментальном и клиническом уровне автор постарался обосновать целесообразность деления средств реабилитации и их различных методик по анаболическому и катаболическому принципу с учетом показанного в работе “биохимического и морфологического эквивалента

физического утомления”. Далее на этом основании, а также на оценке состояния всех или большинства лимитирующих систем организма целесообразно проводить подбор различных методик анаболической или катаболической направленности с учетом их суммарного эффекта. Предлагается биохимическое, гистохимическое, морфологическое и клиническое обоснование метаболического принципа построения реабилитационных программ на основе проведенных ранее исследований (К. П. Левченко, 1971, 1975, 1978, 1998 г.).

Основными задачами восстановительной медицины являются восстановление утраченных вследствие болезни организма функций, а также поддержание этих функций на уровне, обеспечивающем достаточные качество и длительность жизни.

Длительность жизни зависит от интенсивности процессов старения и прежде всего от преобладания процессов анаболизма или катаболизма белковых структур, т. е. состояния азотистого обмена. При изучении старения важно, в каком отношении старение стоит к процессам самообновления, изменению обмена веществ, как реагирует организм на условия внешней среды и как протекают процессы восстановления после воздействия адекватных и неадекватных функциональному состоянию организма физических нагрузок или других средств восстановительной медицины.

После периода роста (до 21–23 лет) наступает период ста-

билизации с накоплением в организме деструктивных процессов и собственно старение. Известно, что наиболее ясно причину старения объясняет второй закон термодинамики гласящий, что во времени идет старение любых **не изменяющихся** форм (это относится и к не живому). При этом отмечается неизбежность накопления хаоса в любой частично открытой, отграниченной от внешней среды системе, какой является живой организм. Следовательно, накопление хаоса в организме человека ведет к его смерти.

С другой стороны изменчивость организма обуславливают поступление энергии, вещества, информации извне. Это противодействует старению, как накоплению хаоса. В связи с этим одной из задач повышения длительности и качества жизни является усиление процессов интеграции и взаимодействия органов и систем организма между собой, оптимизация их работы и жизненного биоритма организма. Такое действие может достигаться путем сочетанного и взаимосвязанного применения средств медицинской реабилитации, повышающих адаптационные и функциональные возможности, поддерживающие биоритм организма, но не ведущие к его чрезмерному разрушению (катаболизму).

Еще с работ Ч. Дарвина известно, что основной принцип жизни всегда требует изменения в условиях существования, а небольшие изменения жизни являются благоприятными для растений и животных. Поэтому огромную роль в повышении качества и длительности жизни играет использование

и оптимальный, **адекватный** возможностям организма, подбор средств физической реабилитации.

К настоящему времени накоплено достаточно информации о действии на организм физических нагрузок, питания, перегревания (сауна и парная баня), массажа и мануальной терапии, рефлексотерапии, психогигиены, фито- и физиотерапии, гомеопатии, гирудотерапии и других средств медицинской реабилитации. Однако чаще эти средства используются обособленно, без обоснованной взаимосвязи друг с другом, оценкой состояния целостного организма и всех его функциональных систем.

В данной работе делается попытка обоснования и создания принципа **взаимосвязанного** действия средств реабилитации в зависимости от функционального состояния большинства лимитирующих систем организма. Предлагаемые восстановительные программы строятся на принципах азотистой (метаболической) теории медицинской реабилитации.

Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации излагается на кафедре физической реабилитации и спортивной медицины Российской Медицинской Академии Последипломного Образования (ранее Центральный ордена Ленина институт усовершенствования врачей) с 1981 года. Она основывается на проведенных клинических, биохимических, гистохимических и морфологических исследованиях: экспериментах на животных (мышцы, печень – морфо-

логия, гистохимия, ферменты), а также на изучении биохимических методов оценки азотистого, углеводного, жирового обмена и клинических наблюдений у людей. В исследованиях на спортсменах и больных изучали действие на организм физических нагрузок, гипертермии, низкокалорийной диеты, обезвоживания, массажа, стресса и гипоксической тренировки, фито и рефлексотерапии (Левченко К. П. 1971, 1975, 1978, 1988, 1998 г.). На базе азотистой (метаболической) теории созданы компьютерные программы медицинской реабилитации больных (12 ГКБ г. Москвы, 1988 г.).

Новизна работы подтверждена девятью авторскими свидетельствами СССР и патентами Российской Федерации.

Одним из главных выводов проделанной работы было то, что действие перечисленных факторов при значительной дозировке **биохимически и морфологически эквивалентно действию на организм физической нагрузки** (1975, 1978 г.), т. е. суммарное, направленное на катаболизм действие разных средств реабилитации может приводить к перенапряжению организма. Поэтому необходима их четкая дозировка в зависимости от катаболической или анаболической направленности применяемой в процессе реабилитации методики, т. е. целесообразно использование **метаболического подхода** при составлении комплексной реабилитационной программы.

Тогда же нами был введен термин «**азотограмма мочи**» и разработан способ дозирования физических нагрузок

у спортсменов по уровню катаболизма, и дегидратации организма (авторское свидетельство СССР № 1327000). Сборная СССР по классической борьбе, где был применен этот метод на Олимпийских играх в Монреале (1976 г), признана лучшей среди всех сборных СССР. Она завоевала 7 золотых, 2 серебряных и 1 бронзовую медали из 10 возможных, а автор этой работы был награжден Почетной грамотой Председателя Спорткомитета СССР за создание научно обоснованной системы тренировки спортсменов. В дальнейших исследованиях опыт работы по дозированию физических нагрузок и средств реабилитации (восстановления) спортсменов был перенесен на методики реабилитации больных.

Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации дает единое представление о направлении процесса реабилитации специалистами различных медицинских специальностей у конкретного пациента. **В основе метаболического подхода лежит способность различных методик средств реабилитации усиливать синтез или распад белка (азотистый обмен).** Она позволяет дозировать различные средства медицинской реабилитации адекватно функциональному состоянию организма, оптимизируя этот процесс, исключая как передозировку, так и неэффективность восстановительного лечения. При этом на метаболическом принципе, и прежде всего с учетом состояния белкового (азотистого) обмена, должно осуществляться построение индивидуальных реабилитационных и фитнес программ.

**Азотистая (метаболическая) теория медицинской реабилитации** включает:

1. Учет эффекта **«биохимического и морфологического эквивалента физического утомления»** используемых средств реабилитации.

2. Комплексную оценку функционального состояния **максимального количества** лимитирующих нагрузки систем организма с оценкой их нарушений на доклиническом уровне, а также с учетом факторов риска для различных заболеваний. При этом необходимо учитывать состояние мышц и печени, азотистый метаболизм и другие обменные процессы, кардиореспираторную, центральную нервную системы и нервно-мышечный аппарат, мозговую гемодинамику, эндокринную, иммунную, кроветворную, пищеварительную, опорно-двигательную и другие системы организма.

3. Составление индивидуального **тренировочно-реабилитационного биоритма**, соответствующего конкретному уровню анаболической или катаболической программы, так как синхронизация средств реабилитации улучшает биоритмы и противостоит хаосу, а значит наступлению болезней и смерти.

4. Проведение оптимизации работы лимитирующих систем организма путем выполнения алгоритма подбора **анаболической или катаболической составляющей** самих



**средств реабилитации** – учет разнонаправленного действия на организм различных режимов физических нагрузок, форм и методик лечебной физкультуры, перегревания, питания, дегидратации, массажа, психоэмоционального воздействия, гипоксической тренировки, физиотерапии, фито и рефлексотерапии, гомеопатии и других средств медицинской реабилитации.

При построении индивидуальных реабилитационных программ (в том числе компьютерных) и использовании различных средств восстановительной медицины необходимо учитывать перечисленные выше принципы.

Одно из условий оптимального восстановления больных и поддержания хорошего функционального состояния состоит в том, чтобы средствами реабилитации оптимизировать биоритм организма, выводя его системы из равновесия, но не допуская при этом чрезмерного суммарного катаболического эффекта (см. ниже биохимическое и морфологическое обоснование).

Приоритетным, при построении реабилитационных программ, является действие средств медицинской реабилитации **на азотистый обмен – катаболизм или анаболизм белка**, т. е. на изменения пластических процессов с вовлечением в обмен азотсодержащих веществ организма, активизируемых **разнонаправленным** действием средств реабилитации.

При этом сами средства реабилитации по используемым методикам также делятся на **анаболические** (седативные, релаксирующие, восстанавливающие, нормализующие) и **катаболические** (тренирующие, возбуждающие, тонизирующие, акцентирующие биоритмы, активизирующие обменные процессы).

Азотистый обмен – это совокупность химических превращений азотсодержащих веществ в организме.

**Азотистый обмен включает в себя обмен простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, продуктов их распада (пептидов, аминокислот и нуклеотидов), содержащих азот жироподобных веществ (липидов), аминсахаров, гормонов, витаминов и др.**

Для нормального течения процессов жизнедеятельности организм должен быть обеспечен необходимым количеством усвояемого азота. Главнейшей составной частью и основным источником азота пищи человека являются белковые вещества.

**Катаболизм** сопровождается освобождением энергии, заключенной в сложных структурах крупных органических молекул, и запасанием ее в форме энергии фосфатных связей аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ).

**Анаболизм** – это ферментативный синтез из более простых соединений крупномолекулярных клеточных компонентов, таких как полисахариды, нуклеиновые кислоты, белки, липиды, а также некоторых их предшественников. Ана-

болические процессы протекают с потреблением энергии. Катаболизм и анаболизм происходят в клетках одновременно и неразрывно связаны друг с другом. По существу, их следует рассматривать не как два отдельных процесса, а как две стороны одного общего процесса – **метаболизма**, в котором превращения веществ теснейшим образом переплетены с превращениями энергии.

Известно, что катаболический и анаболический пути отличаются, как правило, и по своей локализации в клетке. Так, окисление жирных кислот до ацетата (катаболизм) осуществляется с помощью набора ферментов, локализованных в митохондриях, тогда как синтез (анаболизм) жирных кислот катализирует другая система ферментов, локализуемых в цитозоле – части цитоплазмы, занимающей пространство между органеллами. Вместе с тем, согласно последним литературным данным известно, что в митохондриях происходит синтез белка, который осуществляется в рибосомах. Поэтому благодаря преимущественно разной локализации катаболические и анаболические процессы в клетке могут протекать одновременно (рис. 1). Следует отметить, что цитоплазма – это главное реакционное пространство клетки. В ней протекают большинство процессов деградации питательных веществ и синтеза структурных компонентов клетки, а так же почти весь промежуточный метаболизм: гликолиз, гексозомонофосфатный путь, глюконеогенез, биосинтез жирных кислот, белков и т. п.

Прежде чем перейти к рассмотрению собственных исследований по катаболическому и анаболическому действию на организм средств медицинской реабилитации, уточним некоторые особенности патологии азотистого обмена (БМЭ).

Патология азотистого обмена проявляется в форме изменения синтеза белков и нарушений обмена азотсодержащих метаболитов (аминокислоты, мочевины, аммиак, креатин и креатинин, мочевая кислота и др.), циркулирующих в крови и выделяемых почками. Основная форма патологии синтеза белков – белковая недостаточность – наступает при нарушении соотношения между процессами биосинтеза и катаболизма белковых структур, приводящем к преобладанию процессов распада над синтезом.

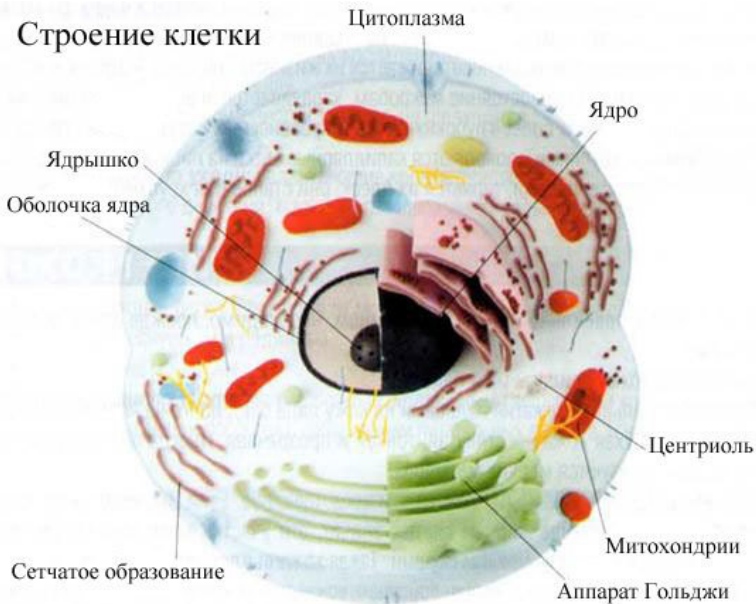


Рис. 1. Разнонаправленное протекание обменных процессов в отдельных структурах клетки.

Общая белковая недостаточность, характеризующаяся ограничением синтеза многих белков (тканевых, плазменных, ферментных), развивается при алиментарном их дефиците – общем недоедании и дефиците энергетических компонентов пищи (углеводов и жиров). В последнем случае белки расходуются в организме в качестве источника энергии. Такой же механизм развития общей белковой недоста-

точности имеет место при нарушении усвоения отдельных пищевых продуктов в связи с патологией пищеварительного аппарата.

При недостаточном питании или питании преимущественно растительными белками и при нарушении усвоения пищевых белков ограничение синтеза разнообразных белков в организме происходит не только из-за количественного недостатка аминокислот, но и из-за нарушения соотношения в содержании отдельных незаменимых аминокислот (дисбаланс). В случае выраженной белковой недостаточности наступает **состояние отрицательного азотистого баланса**, при котором количество выделяющегося из организма азота больше, чем количество азота, поступающего в организм, т. е. преобладают катаболические процессы.

Известно, что причиной расстройства белкового обмена в форме усиленного распада является нарушение регуляции метаболизма белковых структур. Так, ослабление и выпадение нервных воздействий на ткани приводит к нарушению их трофики и развитию трофических язв. Недостаток гормонов анаболического действия (соматотропный гормон, инсулин, половые гормоны) сопровождается первичным ослаблением биосинтеза белков. Недостаток соматотропного гормона у детей вызывает выраженное торможение роста. Дефицит инсулина при некомпенсированном сахарном диабете приводит к преобладанию процессов распада и отрицательному азотистому балансу. Первичное усиление распада

белков наблюдается при тиреотоксикозе и избыточном действии стероидных гормонов коры надпочечников. Усиление распада белков в тканях происходит также при повреждениях тканей (травмы, воспаление, аллергическая альтерация, ишемия, дегенерация).

Как показали проведенные исследования (Левченко К. П., 1975, 1978), наиболее выраженный распад белка наступает при **комплексном** воздействии таких средств реабилитации, как физические нагрузки, перегревание (сауна, парная баня) и гипокалорийная диета с ограничением жидкости. Такие комплексные воздействия на организм встречаются в практике спорта и при занятиях фитнесом.

Нарушения обмена веществ и энергии могут быть обусловлены действием как внешних, так и внутренних факторов. К внешним факторам следует отнести качественные и количественные изменения в составе пищи, поступление чужеродных токсических веществ (в том числе бактериальных токсинов), проникновение в организм патогенных микроорганизмов и вирусов.

Относящиеся к средствам реабилитации питание и гипоксическая тренировка также влияют на азотистый обмен. Это может быть обусловлено недостатком незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов, несбалансированностью в соотношении белков, жиров и углеводов в пище, несоответствием количественного (по калорийности) и качественного состава пищи конкретным энерготратам орга-

низма, а также существенными сдвигами в величине парциального давления кислорода и  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе. К внешним факторам воздействия на обменные процессы относятся также и другие средства физической реабилитации и восстановительной медицины.

Разумеется, катаболическое и анаболическое действие средств реабилитации, помимо влияния на азотистый обмен, сопровождается целым рядом изменений углеводного и жирового обмена, обмена ферментов, морфологических и гистохимических изменений тканей организма. Тем не менее в определении понимания процессов, идущих в организме под воздействием на него различных средств медицинской реабилитации, ведущим является азотистый (белковый) обмен, включающий в себя **процессы катаболизма или анаболизма белка, отражающие и в первую очередь обуславливающие целостность клеточных структур**. При этом на метаболическом принципе воздействия на организм различных средств реабилитации и должно осуществляться построение индивидуальных восстановительных программ. С позиции изложенного рассмотрим обсуждаемые в азотистой (метаболической) теории положения основанные на проведенных автором исследованиях, а также на заключениях полученных другими учеными.



## **1.2. Биохимическое, гистохимическое, морфологическое и клиническое обоснование метаболического принципа построения реабилитационных программ**

Представлялось важным оценить суммарное действие на организм различных средств медицинской реабилитации, поскольку оно имеет место при занятиях фитнесом, а также в восстановительной и спортивной медицине. Комплексному воздействию различных средств медицинской реабилитации на организм подвергаются спортсмены форсированно снижающие вес тела перед участием в соревнованиях, а также лица занимающиеся в фитнес клубах.

К снижению массы тела прибегают не только представители видов спорта, имеющих деление на весовые категории (все виды борьбы, бокс, тяжелая атлетика). К регулированию массы тела прибегают и представители таких видов спорта, как легкая атлетика, художественная и спортивная гимнастика, акробатика, конный спорт, игровые виды и др. Это вызвано тем, что при умеренном снижении массы тела увеличивается удельная сила спортсмена, что способствует его успешному выступлению в соревнованиях. Между тем

спортсмены перед участием в соревнованиях зачастую прибегают и к очень значительному снижению массы тела (до 6–9 %, а иногда и более). Это бывает вызвано тактическими соображениями, когда в интересах команды спортсмена переводят в более низкую весовую категорию. Кроме того, избыток массы тела может быть следствием полноценного в качественном и количественном отношении питания во время выполнения больших по объему и интенсивности тренировочных нагрузок. Это естественно, так как недостаточное питание в период выполнения больших тренировочных нагрузок может отрицательно сказаться на здоровье спортсмена и эффективности тренировочного процесса.

Как модель и доказательство, получаемого **суммарного катаболического эффекта** при действии на организм различных средств физической реабилитации в условиях спорта и фитнеса, рассмотрим проведенное автором исследование.

Одной из целей проведенного исследования (Левченко К. П., 1971, 1975, 1976, 1978) было сравнить влияние на клинические проявления, обменные процессы, гистохимию и морфологию тканей физической нагрузки, гипертермии (сауны), гипокалорийной диеты, обезвоживания организма и оценить в количественном и качественном соотношении эти воздействия. При этом важно было сравнить эффект действия на организм физической нагрузки в сочетании с перечисленными факторами.

Полученные после проведенного исследования результаты указали на то, что все перечисленные средства медицинской реабилитации были фактически **биохимически и морфологически эквивалентны** действию на организм **физической нагрузки**. Хотя они и имели количественные отклонения и некоторые особенности протекания энергетических процессов. Их одновременное применение при выраженной экспозиции **вызывало суммарный катаболический эффект** и при значительных степенях воздействия вело к перенапряжению организма. Рассмотрим подробнее полученные результаты.

### **1.2.1. Биохимические, гистохимические и морфологические изменения в мышцах и печени под воздействием средств медицинской реабилитации**

Экспериментальное биохимическое, гистохимическое и морфологическое исследование проводили на 70 белых крысах-самцах массой 160–180 г, которые с момента рождения выращивались в одинаковых условиях. Изучали действие на организм животных физических нагрузок: 40-минутная нагрузка на горизонтальном электротредбане при скорости движения дорожки 26 м/мин, а также перегревания в термокамере (при 40,5 градуса до повышения ректальной тем-

пературы на 2 градуса) и гипокалорийной диеты с ограничением жидкости (рыба, сухари, овес). После 48 и 96 часов такого режима проводили изучение тканей мышц и печени. То есть проводилась имитация влияния на организм тех же средств реабилитации, что и у спортсменов, форсированно снижающих вес тела. При этом появилась возможность сравнить отдельное и суммарное действие на организм основных средств физической реабилитации.

### **Действие физических нагрузок, перегревания, гипокалорийной диеты и дегидратации на мышечную ткань**

Поперечно-полосатая мышечная ткань входит в состав скелетных мышц и образована многоядерными вытянутыми клетками (волокнами) с поперечно-полосатой исчерченностью. Ядра в клетках располагаются у периферии мышечного волокна. Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань образует сердце и состоит из многоядерных вытянутых клеток с поперечной исчерченностью, связанных между собой, что обеспечивает их одновременное сокращение. При этом ядра расположены в центре клеток. Мышечные волокна состоят из миофибрилл. Миофибриллы это цилиндрические нити толщиной 1–2 мкм, идущие вдоль от одного конца мышечного волокна до другого.

Возбуждение и сокращение мышечного волокна иници-

рует импульс с мотонейрона, а энергия для сокращения образуется при гидролизе аденозинтрифосфата (АТФ) – основного энергетического источника сократительной функции мышцы. АТФ взаимодействует с белками мышечной клетки: миозином и актином, образуя акто-миозиновый комплекс. Процесс сокращения мышцы объясняет теория скольжения актиновых и миозиновых нитей, генерируемых энергией высвобождаемой при гидролизе АТФ.

Сократимые единицы миофибрилл легко различимы в световом микроскопе и обуславливают поперечно-полосатую исчерченность скелетных мышц (рис. 2, 3). Каждая из таких единиц – саркомеров имеет длину около 2,5 мкм. Границы саркомеров в соседних миофибриллах совпадают, поэтому вся мышечная клетка приобретает регулярную исчерченность. На продольном срезе мышцы при большом увеличении в пределах каждого саркомера видны чередующиеся светлые и темные полосы (Рис. 3). Темные полосы называются А-дисками, светлые – I-дисками. Плотная линия в центре I-диска, отделяющая один саркомер от другого, называется Z-линией. При уменьшении длины саркомера сжимается только I-диск, тогда как плотный А-диск не изменяет своих размеров. При помощи электронного микроскопа удалось увидеть на толстых филаментах (от англ. – нити) множество боковых отростков, образующих поперечные мостики между толстыми филаментами и расположенными на расстоянии 13 нм от них тонкими филаментами. В настоящее вре-

мя известно, что при сокращении мышцы толстые и тонкие нити перемещаются относительно друг друга именно с помощью этих поперечных мостиков, которые работают циклично. Взаимодействующие белки толстых и тонких филаментов были выделены и получили названия соответственно миозин и актин.

Кроме них, в миофибриллах имеется еще целый ряд вспомогательных белков. Предполагается, что белок альфа-актинин обеспечивает надлежащую упаковку филаментов в саркомере, а десмин связывает между собой соседние саркомеры.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.