УДК 796:61+615.825
ББК 75.09+53.541

ВОПРОСЫ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СПОРТСМЕНОВ

Т.В. Гавриш
Уральский государственный университет физической культуры, г. Челябинск

Резюме: развитие патологии и снижение функционального потенциала у спортсменов сопряжено с совокупным патогенным действием гравитационной осевой нагрузки, статического напряжения, диспноэ, функциональной асимметрии, артериальной гипертензии. Горизонтальное исходное положение способствует венозному возврату и снятию статического напряжения скелетных мышц, контроль свободного и ритмичного дыхания через нос с синхронизацией фаз дыхания с движениями передней брюшной стенки в комплексах ЛФК усиливает внесердечные механизмы кровообращения и, как следствие, производительность сердца и уровень работоспособности без дополнительного применения фармакологических средств.

Ключевые слова: биомеханика, лечебная физическая культура, внесердечные механизмы кровообращения, патогенные факторы, спортсмены, эффективное дыхание.

QUESTIONS PATHOGENETIC SUBSTANTIATION OF A COMPLEX OF THERAPEUTIC PHYSICAL CULTURE, ATHLETES

T. V. Gavrish
Ural state University of physical culture, Chelyabinsk

Summary: the development of pathology and reduced functional capacity in athletes is associated with the cumulative pathogenic effects of the gravitational axial load, static tension, dyspnoea, functional asymmetry of arterial hypertension. The horizontal initial position promotes venous return and removal of static stress of skeletal muscles, control of free and rhythmic breathing through the nose with synchronization of the respiratory phases with the movements of the anterior abdominal wall in the complexes of LFC enhances the extra-cardiac mechanisms of blood circulation and, as a consequence, the performance of the heart and the level of performance without the additional use of pharmacological agents.

Key words: biomechanics, therapeutic physical culture, extra-cardiac mechanisms of blood circulation, pathogenic factors, athletes, effective breathing.

Физические воздействия, в том числе тренировочного или лечебно-восстановительного характера, в условиях патоморфоза и продолжающегося действия патогенных факторов способны оказать неоднозначное действие на биомеханику и, как следствие, крово-, O_2- и энергообеспечение органов, тканей и систем организма. Противоречие в том, что двигательная активность, относящаяся к базовым жизнеобеспечивающим факторам (движение – жизнь), способна нивелировать лечебно-оздоравливающую направленность физических упражнений, стать самостоятельным патогенным фактором и механизмом болезни. В этом контексте уместно уточнить, что физиологический режим психофизической активности организма сопряжён с действующими дублирующими системами, обеспечивающими своевременную необходимую рефлекторную поддержку морфофункционального состояния основных жизнеобеспечивающих органов – сердца, лёгких, мышц, мозга, капиллярной сосудистой сети в экстремальных условиях острого и хронического стресса, травмы, гипоксии, боли и мн. др. Дублирующие или дополняющие системы хорошо изучены: 1) внесердечные механизмы кровообращения, облегчающие нагрузку на сердце; 2) интенсивное потоотделение, удаление шлаков при выдохе (сегмент нереспираторных функций лёгких) в дополнение к мочевыводящей функции почек; 3) компенсация сниженной или утраченной функции одних желёз внутренней секреции другими; и т.д.

Состояние болезни характеризуется невозможностью спонтанной физиологической регуляции, например, интенсивности дыхательного клеточного цикла и метаболизма недоокисленных дериватов до конечных продуктов (H_2O, CO_2, мочевина и креатинин), морфофункциональными нарушениями внутренних органов, патогенным влиянием новообразованной функциональной доминантой, формирование которой начинается намного раньше клинической манифестации заболевания или травмы.

Отечественная концепция функциональных систем П.К. Анохина обосновывает протективную роль дублирующих систем (элемента мегасистемы) в методике ЛФК при различных нозологиях и пограничных состояниях. В этой связи патогенетическое обоснование назначаемых комплексов ЛФК, их клиническая оценка и своевременная коррекция биомеханики движения являются актуальными в общеврачебной и спортивной лечебно-восстановительной практике, поскольку только адекватное применение методов и средств ЛФК способствует полноценному восстановлению состояния здоровья, активному долголетию спортсменов.

Цель работы: изучить средства ЛФК на основе клинико-функционального анализа соответ-

ствия биомеханики движения выявленным патогенетическим факторам и механизмам нарушения состояния здоровья спортсменов.

Методы и контингент исследования. Исследования проведено на базе кафедры спортивной медицины и физической реабилитации ГОУ ВО «УралГУФК» (г. Челябинск).

Изучена распространённость патогенетических факторов – гравитационной нагрузки, статического напряжения, функциональной асимметрии, диспноэ, артериальной гипертензии, их влияние на патогенез заболеваний и травм у спортсменов разных видов спорта (бокс, пауэрлифтинг, гиревой спорт).

Проанализирована патогенетическая обоснованность и эффективность традиционно применяемых в восстановительной клинике лечебно-оздоровительных комплексов ЛФК.

Результаты исследование и их обсуждение. Как следует из представленных в таблице 1 данных, биомеханика двигательной активности может инициировать процесс патоморфоза и ремоделинга основных жизнеобеспечивающих систем организма. При этом значительная часть проблемы состоит в том, что негативные изменения гомеостаза длительное время находятся в состоянии функциональной компенсации, оставаясь вне зоны профессионального внимания врачебно-тренерского коллектива. В результате накапливается совокупный патогенный потенциал с клинической манифестацией специфических состояний, поражений, травм и заболеваний, обусловленных занятием спортом.

В отечественной и мировой клинической практике накоплен большой позитивный опыт комплексного применения лечебно-восстановительных программ, включающих медикаментозные и немедикаментозные – физические и психотерапевтические воздействия. Однако в последние годы приоритет смещен с сторону спортивной фармакологии, безусловные достижения которой связаны с возможностью быстрой нейроэндокринноиммунной стимуляции психофизической работоспособности. В то же время, бесспорным признаётся и тот факт, что любое внешнее действие сопровождается индивидуально неоднозначным внутренним ответом. Более того, интенсивная лекарственная психофизическая стимуляция организма нередко сопряжена с побочными эффектами глубокого истощения морфологического субстрата, на восстановление которого требуются дополнительные силы и длительное время.

Это является одной из причин спортивных заболеваний и травм, лечебно-восстановительные программы которых включают список фармакологических препаратов. Врачебно-спортивная практика свидетельствует, что на ранних, ещё обратимых стадиях, начавшиеся морфофункциональные изменения опорно-двигательного аппарата (ОДА) и внутренних органов находятся вне поля систематических комплексных лечебно-восстановительных мероприятий.

Комплексные немедикаментозные лечебно-профилактические и восстановительные воздействия ЛФК лишены негативных последствий фармакотерапии. Недооценка комплексных лечебных эффектов корректирующих физических упражнений в ЛФК является фактором недостаточной эффективности восстановительных и тренировочных мероприятий и снижения потенциально высокой спортивной результативности.

В скоростно-силовых и силовых видах спорта с одинаковой 100% частотой встречается патогенетический фактор гравитационной осевой нагрузки на ОДА, внутренние органы и системы организма. Основные звенья патогенеза в этом случае обусловлены: 1) дегенеративно-дистрофическими изменениями в разной степени различных отделов позвоночного столба (тела позвонков, межпозвонковые диски), мышечно-связочного аппарата, хрящевой и костной ткани суставных поверхностей плечевого, тазобедренного, коленного, голеностопного и плюсно-фаланговых суставов стоп; 2) венозным застоем и варикозным расширением вен нижних конечностей и, как следствие, снижением венозного возврата к сердцу.

Таблица 1 – Клинико-функциональная характеристика некоторых патогенетических факторов и механизмов патологии в спорте

Патогенетический фактор	Патогенез	Клиническо-функциональные признаки
Гравитационная осевая нагрузка	Дегенеративно-дистрофические изменения «несущих» отделов ОДА: межпозвонковых дисков, хрящевой и костной ткани суставных поверхностей	Остеопороз; анкилозы, протрузии, межпозвонковые грыжи; артриты, артрозы плечелопаточного сочле-нения, плечевого, тазобедренного, коленного, голеностопного, плюсно-фаланговых суставов
	Снижение венозного сердечного возврата; варикозное расширение вен нижних конечностей	Диастолическая дисфункция сердца; варикозная болезнь, лимфостаз, геморрой, трофические язвы нижних конечностей
Статическое напряжение	Нарушение реологии крови, тромбофилический синдром; варикозное расширение вен; снижение венозного сердечного возврата	Лимфатический и венозный стаз; тромбоз ветвей легочной артерии; диастолическая дисфункция сердца

	Нарушение ритмичности дыхания, повышение внутрилёгочного альвеолярного и сосудистого давления, гипоксия и гипоксемия	Механические разрывы альвеол и капилляров, эмфизема лёгких; респираторный ацидоз; угнетение внекардиальных механизмов кровообращения
	Артериальная гипертензия; повышение систолической нагрузки на левый желудочек за счет высокого сосудистого сопротивления	Снижение производительности сердца, гипертрофия миокарда и магистральных артерий; диастолическая и систолическая дисфункция сердца
Диспноэ (срыв дыхания)	Нарушение газообмена, нерес-пираторных функций лёгких	Повышение внутрилёгочного альвеолярного и сосудистого давления, гипоксия и гипоксемия, сдвиг pH в кислую сторону, нарушение механизмов внекардиального кровообращения
	Несоответствие объёма венти-ляции лёгких объёму лёгочного кровообращения, неэффектив-ные фазы дыхания, снижение общего сопротивления дыха-тельных путей, увеличение мёртвого пространства	
Функциональная асимметрия	Патоморфоз и ремоделинг тканей и органов нагружаемой анатомической области	Локальные (региональные) дегенеративно-дистрофические изменения, травмы и заболевания ОДА; гипертрофия, затем дистрофия мышц, связок, фиброз
	Нейровегетативный дисбаланс, гиперсипатикотония, синдром обкрадывания	Недовосстановление, снижение работоспособности; гипоксия смежных областей; катехоламиновый эндотоксикоз
Артериальная гипертензия	Гипертрофия миокарда, гипертрофия и окклюзия стенки магистральных сосудов; гормональный стресс-профиль	Сосудистые катастрофы, сердечная недостаточность; снижение психо-физической работоспособности; катехоламиновый эндотоксикоз

Избыточная психофизическая нагрузка сопровождается воспалительной реакцией – вазодилатацией и гемостазом, отёком и клеточной инфильтрацией, нарушением реологии крови и функции клеток наиболее нагружаемых тканей, органов и систем. Последующая цепная реакция развивающегося эндотоксикоза с видоизменением типа нейровегетативной регуляции, pH среды, уровня внутриклеточного электрического потенциала, O_2- и энергообеспечения ведёт к утрате адекватного реагирования организма на лечебно-восстановительные воздействия, становясь самостоятельными факторами патогенеза.

Применяемая в этот период медикаментозная терапия оказывает не только лечебный, но и нежелательный побочный эффект, формирует дополнительные патогенные механизмы. Например, побочные эффекты группы ГКГ, НПВП, иммуностимуляторов и факторов роста могут быть сопоставимы с самим заболеванием или травмой. Поэтому предварительная стабилизация клинического состояния и снижение объёма фармакологической помощи позволяет существенно повысить эффективность физических лечебно-восстановительных мероприятий.

Двигательная активность у здоровых и больных оказывает выраженное, но неоднозначное влияние на все звенья обмена веществ, иннервацию и кровоснабжение внутренних органов и мышц. У больного человека параметры морфофункционального состояния, метаболической и нейрогуморальной регуляторной активности отличаются от таковых у здорового, в чём и состоит суть болезни. По этой причине то, что здоровому безусловно полезно, больному – не очевидно.

В сфере ФК и спорта патогенная нагрузка включает особенности биомеханики вида спорта и двигательной активности в целом. Например, клинический анализ ***биомеханики бокса*** позволяет выделить факторы, определяющие вектор и динамику дальнейших негативных изменений морфофункционального состояния и травм спортсменов:

1) взрывной, максимально быстрый характер движений;

2) специфическая спортивная стойка на пружинящих носках стопы с наклоном головы вперед и несколько вниз, приподнятыми плечами и кистями рук, защищающими голову от удара;

3) одновременные резонансные колебания костно-суставного аппарата нижних конечностей, всех отделов позвоночника, атлантозатылочного сочленения и черепа в целом при движении на носках, резких поворотах туловища, встреченных и ответных, нанесённых руками ударах;

4) высокая кинетика ударов в туловище и голову с близкого расстояния;

5) сложно координационное пространственное положение боксёра;

6) работа в состоянии диспноэ.

В результате совокупность специфических психомоторных элементов в биомеханике бокса предрасполагает к формированию характерных заболеваний и травм: микро- и макросотрясений головного, спинного мозга и внутренних органов, переломов костей лицевого черепа и основания черепа, ушибов, рассечений и гематом мягких тканей,

закрытых черепно-мозговых травм, плече-лопаточного артрита и артроза. Избыточно интенсивные тренировки и плотный график соревнований дополняют перечень факторов патогенеза.

В этой связи каждому спортсмену боксёру изначально показаны превентивные физиологически целесообразные, своевременные и системных оздоровительно-коррекционных мероприятий на этапах многолетней подготовки. Базовый комплекс немедикаментозного восстановления психофизической работоспособности на этапах подготовки боксёров включает:

1) восстановление объёма ОФП средствами интервального бега и/или ходьбы в целях профилактики функциональной нейровегетативной асимметрии и психомоторного дисбаланса в условиях доминирующей СТП;

2) рациональное питание, сбалансированное по энергетической и питательной ценности натуральных базовых продуктов питания;

3) систематическую лечебно-коррекционную гимнастику преимущественно для шейно-грудного отдела позвоночника, в горизонтальном положении с синхронизацией упражнений с ритмичным свободным дыханием носом, грудью и животом в восстановительном периоде;

4) спортивный массаж всех отделов позвоночника, плече-лопаточного сочленения, стоп в медленном разминающем режиме;

5) закаливающие, но не экстремальные (!) по силе воздействия, воздушные, водные и солнечные процедуры;

6) полноценный ночной сон (без приёма снотворных препаратов, алкоголя) с возможностью пассивного отдыха с закрытыми глазами в полной тишине днём.

Научная детализация ***биомеханики пауэрлифтинга*** в жиме лёжа, стоя и вертикальном рывке позволяет выделить узловые патогенетические факторы и механизмы развития и прогрессирования спортивной патологии у спортсменов пауэрлифтеров:

1) стремительное и максимально сильное сокращение мышц туловища и конечностей во время вертикального жима, способное привести к их разрыву, особенно при стимулированном наращивании объёма мышечной массы;

2) осевая гравитационная нагрузка на тазобедренные, коленные, голеностопные и плюснефаланговые суставы стоп, дополнительная – в условиях широко расставленных ног во время вертикального жима;

3) компрессия тел позвонков при удержании штанги;

4) нарушение механизмов и параметров центральной и периферической, в том числе внутричерепной, внутриглазной гемодинамики, резкие скачки артериального давления во время статического напряжения и натуживания при подъёме штанги и её толчка вверх;

5) механическое пережатие магистральных артериальных сосудов, отходящих от аорты, первым ребром и ключицей при рывке штанги на верхнюю часть грудной клетки, толчке вверх, жиме лежа;

6) пережатие венозных и лимфатических сосудов мышцами при их максимальном и содружественном сокращении (в том числе сосудов нижних конечностей, прямой кишки), а также в плотно обтягивающем трико;

7) нарушение биомеханики дыхания и других внесердечных механизмов кровообращения.

В условиях практически тотального замещения всего объёма двигательной активности средствами СТП спортсмен становится заложником анаэробного режима энергообеспечения, многократного погружения в патофизиологию ацидотического состояния, существенно ограничивающих адаптационные возможности. Избыточное наращивание мышечной массы не синхронизируется с временными этапами неоангиогенеза – процесса формирования новых сосудистых коллатералей, обеспечивающих адекватное кровоснабжение мышечной работы. Употребление высококалорийной пищи способствует гипертриглицеридемии – патогенного фактора атеросклероза, ишемической болезни сердца, нейрососудистых заболеваний. Формируется замкнутый болезнетворный порочный круг стрессовых сдвигов гомеостаза и избыточной массы тела, дополняемых неоднократным голоданием и быстрым темпом похудения перед контрольными измерениями.

Бронхиальная астма (БА) в спортивной практике не является казуистикой – с каждым десятилетием число больных в разных возрастных, половых, профессиональных популяционных группах только растёт. Основные патогенные факторы и механизмы развития БА у спортсменов обусловлены нарушением механики дыхания при физических и эмоциональных нагрузках; гиперреактивностью слизистой оболочки и бронхоспазмом при гипервентиляции холодным воздухом, аллергенами, бытовыми и/или промышленными аэрополлютантами; воспалительным отёком, клеточной инфильтрацией слизистой оболочки бронхов активированными эозинофилами и лимфоцитами, гипер- и дискриния (тягучие слизистые пробки).

Среди базовых лечебно-восстановительных воздействий можно выделить физические методы и средства восстановления – волевое восстановление физиологического паттерна дыхания с соотношением фаз вдоха и выдоха = 1,0 : 1,1 - 1,2; свободное дыхание носом, грудью, животом; расширение двигательной активности, во-первых, до физиологически целесообразных объёмов, во-вторых, только после полного восстановления проходимости бронхов по данным бронходилатационного теста с селективным β_2-адреноагонистом (например, беротеком, сальбутамолом) и наступления иммунологической ремиссии (нормализация числа эозинофилов в периферической крови, назальном и бронхиальном секрете); лечебное питание 10-15 стола (по Певзнеру) с исключением продуктов-амплифайеров, содержащих гистамин (твёрдые сыры, красные то-

маты), пряности, уксус, алкоголь, фруктовые кислоты и латекс (цитрусовые, экзотические плоды), сиропы, ароматизаторы («фруктовые» чай, кондитерские начинки) и суррогаты. Всегда полезны закаливающие процедуры – воздушные и солнечные ванны, лечебное плавание, способствующие восстановлению нейровегетативного баланса и психологического статуса.

Законы физиологии постулируют равенство $V_{вентиляции} = V_{кровообращения}$, т.е. эффективность газообмена зависит от ритмичности сердечной деятельности, дыхания и его синхронизации с мышечной активностью. Научные исследования выявляют увеличение кровенаполнения лёгких при сочетании физической нагрузки и диспноэ.

Снижение объёма вентиляции в условиях гиперинфляции (ЧДД ≥50 дыханий в минуту) при одновременном увеличении объёма лёгочного кровенаполнения свидетельствуют о кардиореспираторной недостаточности. Волевое наращивание или сохранение прежнего объёма нагрузки спортсменом нерационально и опасно, поскольку инициирует острые сердечно-сосудистые нарушения во время выполнения и в любое другое время после завершения работы.

Практически все виды спорта сопровождаются ***травмами костно-суставной и мышечно-связочной систем опорно-двигательного аппарата*** (ОДА). Как известно, любые, в том числе компенсаторно-восстановительные процессы контролируются в организме двумя уровнями единой функциональной нейрорегуляторной системы:

– центральным, представленным головным и спинным мозгом, подкорковыми нейроэндокринными образованиями (гипофиз, эпифиз, гипоталамус) и надпочечниками;

– периферическим, образованным черепно- и спинно-мозговыми нервами, чувствительными нервными окончаниями и вегетативными узлами, клетками диффузной APUD-системы.

Специфика спортивной травмы связана с обстоятельствами её развития, в которых метаболические сдвиги на фоне нагрузочного кетоацидоза и дисгормоноза, побочных эффектов нерационального применения спортивной фармакологии на фоне гипоксемии и эндотоксикоза, нарушения биохимических констант и реологии крови и мн. др. заставляют воспринимать «простую» локальную травму, например, одной кости как сочетанную или комбинированную патологию разных систем организма. Спортивные травмы требуют проведения дополнительной углублённой диагностики вышеперечисленных сопутствующих патогенетических факторов, а в комплекс лечебно-восстановительных мероприятий включать методы и средства специализированной квалифицированной медицинской помощи.

Научная логистика методов и средств немедикаментозного лечебно-восстановительного комплекса связана с системными воздействиями не только локально на область травмы, но и на симметричные и смежные суставы, соответствующую рефлекторную зону позвоночника, по показаниям – различные отделы головного мозга. Классическая методика ЛФК одновременного «продвижения» нервного импульса по трём точкам – локально, снизу и сверху травмы подтверждает свою актуальность до сих пор.

В некоторых случаях показаны параллельные симметричные манипуляции с неповреждёнными суставами и мышцами слева или справа. Такая методика основана на уникальной способности организма дублировать практически все функции, тем более внутри одной системы. Нейрофизиологические исследования доказывают наличие содружественных реакций симметричных органов, находящихся в разном морфофункциональном состоянии. Формирование новых элементов / звеньев функциональных систем существенно усиливает нейровегетативное обеспечение ОДА.

Таким образом, расширение научных представлений о патогенетических факторах риска и механизмах развития самой разнообразной патологии, обусловленной как занятием спортом, так и другими внешними факторами, доступность и широкое применение современных диагностических методов в лечебно-восстановительном процессе способствуют усовершенствованию врачебно-педагогического сопровождения учебно-тренировочного и соревновательного процессов. Регулярное восстановление внесердечных механизмов кровообращения, биомеханика и гемодинамика горизонтального положения тела спортсмена в восстановительном периоде тренировки являются простыми, доступными и эффективными немедикаментозными средствами восстановления работоспособности и сохранения здоровья.

Библиографический список

1. Епифанов В.А. Восстановительная медицина: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 304 с.
2. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. К.: Здоров′я, 1990. 200 с.
3. Попов С.Н. Физическая реабилитация. В 2 т. М.: Академия, 2013.
4. Спортивная медицина: учебник для студ. учрежд. высш. образования / [А.В. Смоленский, А.В. Михайлова, О.И. Беличенко и др.] ; под ред. А.В. Смоленкого. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. 320 с.
5. Реабилитация при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / под ред. И.Н. Макаровой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 304 с.
6. Рипа М.Д., Кулькова И.В. Кинезотерапия. Культура двигательной активности: учеб. пособие. М.: КноРус, 2011. 370 с.
7. Спортивная медицина. Национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Б.А. Баляева. М.: ГЭОТАР, 2012. 1184 с.