

*А. Т. Быков, Т. Н. Маляренко*

## **КИНЕЗИОТЕРАПИЯ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СТАРЕНИИ**

*Кубанский государственный медицинский университет,  
г. Краснодар. Российская Федерация*

---

*Под влиянием аэробных тренирующих нагрузок умеренной мощности происходят оптимизирующие преобразования когнитивных функций и психоэмоционального состояния человека. Причиной тому является пролонгированный сенсорный приток от рецепторов мышц и кожи, а также улучшение кровоснабжения мозга, что повышает его оксигенацию, пластичность и энергетический потенциал. Указанные данные должны способствовать более активному использованию физических нагрузок не только в рамках программ первичной и вторичной профилактики заболеваний сердца и сосудов, но и для психологической реабилитации кардиологических и кардиохирургических пациентов, особенно старших возрастных групп.*

**Ключевые слова:** *кинезиотерапия, психологические нарушения, старение, больные кардиологического профиля, реабилитация.*

***А.Т.Быков, Т.Н.Малыренко***

***KINESIOTHERAPY: PSYCHOLOGICAL ASPECT OF REHABILITATION OF THE CARDIOLOGIC AGING PATIENTS***

*Training aerobic exercises of moderate intensity optimize a psycho-emotional state and cognitive facilities of men. The possible causes of it may be, for example, both a prolonged sensory inflow from the receptors of muscles and skin, and cerebral circulation enhancement. All of these factors increase oxygenation, plasticity and energetic potential of brain, and may be promote a more active use of exercises not only in framework of programs of primary and secondary preventives, but and for psychological rehabilitation of cardiologic and cardiac surgery patients, especially of old age.*

**Key words:** *kinesiotherapy, psychological disorders, aging, cardiologic patients, rehabilitation.*

Хорошо известно, что у значительной части кардиологических и кардиохирургических больных, особенно старших возрастных групп, развиваются различные по характеру и выраженности нарушения нервно-психической сферы, которые не купируются после выписки из стационара и могут принимать затяжной характер. Это отрицательно сказывается на результатах проведенного лечения, эффективности реабилитации на постстационарных этапах, трудоспособности и социальном статусе пациентов. Обесценивается труд многих специалистов. Очевидно, что метод реабилитации таких больных должен быть способен оказывать нейропротекторное, кардиопротекторное и замедляющее старение воздействие [4]. Последние два эффекта в аспекте двигательной активности (ДА) человека освещены в литературе более подробно, чем нейропротекторное действие ДА. В общих чертах известно, что физические нагрузки оказывают выраженное влияние на мозг, могут уменьшить симптомы депрессии и тревожности, улучшить настроение, минимизировать ментальный стресс, вызвать у пациентов позитивную самооценку; появляются указания на возможность улучшения при регулярных тренировках когнитивных функций [54]. Однако сложилась ситуация, когда психологический эффект регистрируется, но его механизм мало понятен. Даже в капитальных руководствах по физическим терапевтическим нагрузкам проблема влияния аэробных нагрузок на психоэмоциональное состояние человека рассматривается вскользь [18, 30]. Необходимость дальнейшего исследования факторов, способных улучшить психологический статус больных с патологией сердечно-сосудистой системы (ССС) под влиянием физических нагрузок, очевидна. Это способствовало бы более широкому внедрению в практику реабилитации кардиологических и кардиохирургических пациентов регулярных аэробных нагрузок.

Цель статьи – обобщить данные последних лет относительно способности физиче-

ских нагрузок оптимизировать психологический статус в основном пожилых и старых больных кардиологического профиля на постстационарных этапах реабилитации.

#### **Возрастные изменения центральной нервной системы и когнитивных функций**

Известно, что первые проявления сенильных изменений в центральной нервной системе (ЦНС) могут появляться сразу после 30 лет и с возрастом усугубляться [3, 14].

· Как первичные изменения при старении расцениваются структурные перестройки мембран клеток мозга и дополнительное образование свободных радикалов.

· Уменьшается количество нервных клеток. Главной причиной дегенерации нейронов являются происходящие при старении изменения регуляции внутриклеточной концентрации ионов кальция и снижение мозгового кровотока.

· Уменьшается число функциональных связей между нейронами, что может играть ключевую роль в нарушении функций мозга при старении. Происходит последовательное разобщение регуляторных систем нейронов мозга.

· Уменьшается содержание серотонина, норадреналина, дофамина.

· Происходит утолщение базальной мембраны, утончение

эндотелиального слоя, уменьшение в эндотелии количества митохондрий.

· pH крови уменьшается, что приводит к изменению проницаемости гематоэнцефалического барьера (ГЭБ). Даже мягкий ацидоз (при pH артериальной крови, равном 7,3) уменьшает поступление натрия в мозг почти на 20%. Развитие внутринейронального ацидоза при старении может нарушать процессы тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования в митохондриях и способствовать усилению свободно-радикального окисления. У пожилых и старых людей мозг более чувствителен к повреждению в результате ишемии.

· Внеклеточное пространство гиппокампа, коры и других отделов мозга у старых людей обычно заполняется отложениями, называемыми сенильными бляшками, первичными агрегатами b-амилоидных белков. Амилоидный белок накапливается также в кровеносных сосудах этих областей и в мозговых оболочках мозга. Резкое увеличение отложений амилоидного белка сопровождается выраженными когнитивными нарушениями.

· При старении нарастает количество артериовенозных анастомозов, что лишает некоторые отделы мозга достаточного питания. Хотя транспорт ряда веществ в мозг в целом несколько снижается из-за увеличения сосудистого сопротивления, вызванного атеросклерозом, и появления артериовенозных анастомозов, а также из-за изменения проницаемости ГЭБ, основные вещества беспрепятственно доходят до клеток нервной ткани.

· Накопление продуктов перекисного окисления ведет к изменению микрососудов. Медиаторная активность, в большей мере активность бета-адренергических нейротрансмиттеров, в церебральных микрососудах значительно уменьшается.

· Метаболизм кислорода в мозге при старении снижается, особенно в левом полушарии.

· С возрастом снижается церебральный метаболизм глюкозы. Потребление глюкозы мозгом уменьшается примерно на 6% за каждые 10 лет, причем это может происходить даже при нормальном уровне мозгового кровотока. Наиболее выражен гипометаболизм глюкозы в лобных областях, и в них снижается энергетический обмен. Гипометаболизм глюкозы наблюдается кроме лобных областей и в других ассоциативных отделах – височной, височно-теменных областях, а также в передней поясной извилине и переднем таламусе.

· При старении возникают изменения в митохондриальном геноме, что приводит к нарушению функциональной активности митохондрий, снижению тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Содержание макроэргических соединений в ткани мозга – АТФ и креатинфосфата – с возрастом постепенно снижается.

· С 30 до 70 лет у человека происходит уменьшение мозгового кровотока на 28-70%, продолжающееся в процессе дальнейшего старения, что во многом обуславливает сопутствующее ему структурно-функциональные нарушения мозга, психоэмоциональные расстройства и когнитивное обеднение.

· Когнитивные способности заметно изменяются после 50-60 лет; отмечается расстройство памяти, недостаточность кон-

центрации внимания (особенно при получении слухо-речевой информации), уменьшается скорость обработки информации. Однако речь и интеллект у пожилых людей, особенно с высоким уровнем образования, могут существенно не страдать.

- Снижение кристаллизованного интеллекта (знания, приобретенные в течение жизни) в большинстве случаев менее заметно, чем снижение подвижного интеллекта (способность решать непривычные задачи), и результаты тестов на подвижный интеллект в большей степени зависят от физического состояния человека.

- Другой аспект когнитивного обеднения тесно связан с ухудшением функции органов чувств, приводящем к снижению объема и качества информации, которую получает стареющий мозг об окружающем мире [7]. При определенных условиях уровень сенсорной чувствительности и сенсомоторных процессов прогнозирует большую часть (59%) вариативности в результатах тестов на интеллект у пожилых людей. Возможно, что состояние сенсорных систем-это основной фактор, влияющий на интеллект в старости. У пожилых людей с уровнем сенсорной чувствительности связана общая компетентность.

- Наряду с негативными процессами некоторые изменения в мозге стареющих людей отражают тенденцию к компенсации сокращения числа нейронов и их проекций. Так, отмечен рост дендритов в некоторых участках гиппокампа и коры мозга у людей, начиная с 40-50 лет и до начала старческого возраста (70 лет) с последующей регрессией дендритов в ходе дальнейшего старения-после 80 лет. По-видимому, эту компенсаторную способность утрачивают только очень старые нейроны. Это означает, что мозг способен к динамической перестройке нейронных сетей даже в поздние годы жизни и что соответствующая терапия может увеличивать пластичность мозга. Глиальные клетки также подвержены компенсаторным изменениям; их размер и число глиальных клеток типа фиброзных астроцитов после 60-летнего возраста постоянно увеличивается. Результатом этого является нарастание выделения факторов, способствующих росту нейронов и нейритов.

- Со стороны психоэмоционального статуса даже при физиологическом старении часто отмечаются состояния повышенной тревожности или депрессивной реакции на ситуацию, для многих старых людей характерен эгоцентризм, чрезмерная обидчивость, фобии и другие признаки психоэмоциональной дизадаптации, усиливающиеся при соматических заболеваниях, особенно хронических.

#### **Психоэмоциональные и когнитивные нарушения у кардиологических и кардиохирургических больных**

Возрастные психоэмоциональные и когнитивные нарушения ярко проявляются у кардиологических и, особенно, кардиохирургических больных, оказывая негативное влияние на процесс реабилитации на всех её этапах.

При хронической ишемической болезни сердца (ИБС) и нестабильной стенокардии сохранность в постстационарном периоде приступов стенокардии и низкая толерантность пациентов к физической нагрузке ведут к развитию психопатологических реакций, зависящих не только от тяжести состояния больного, но и от особенностей его личности. Для больных ИБС часто характерны постоянная внутренняя напряжённость, ощущение нехватки времени, увлечённость работой, стремление к лидерству, но с такой же частотой встречаются индивиды с психастеническими чертами характера. При ИБС у больных снижена толерантность к стрессам, что присуще дисгармоничным личностям с гипертрофией таких черт характера, как ригидность и тревожность. Это является причиной возникновения неадекватных психических реакций на внешние воздействия и на болезнь [12]. Среди патологических реак-

ций наиболее часто выявляются такие типы личностных реакций на болезнь, как кардиофобические, тревожно-депрессивные, ипохондрические, истерические и анозогнозические. Для кардиофобической реакции наиболее характерен страх повторного инфаркта миокарда (ИМ) и внезапной смерти. Тревожная реакция проявляется внутренней напряженностью, предчувствием надвигающейся беды; при депрессивной форме отмечается сниженное настроение, пессимистическая самооценка состояния и сомнение в эффективности реабилитации. При ипохондрической реакции больные, наоборот, переоценивают своё состояние и чрезмерно фиксированы на здоровье и предпринимаемых мерах реабилитации. Азогнозическая реакция характеризуется отрицанием болезни, игнорированием лечебных предписаний и грубыми нарушениями режима. Личностные особенности больных играют определяющую роль в формировании патологических реакций психики на ИМ. Индивиды, реагирующие на любые жизненные трудности отчаянием, неверием в благополучный исход событий, отвечают на тяжёлую ИБС и ИМ развитием депрессии. У людей, склонных к мнительности, тревоге формируются кардиофобическая и ипохондрическая реакции на болезнь. Более тяжело протекают все патологические психические реакции на фоне сопутствующих заболеваний и состояний – при энцефалопатии, церебральных сосудистых расстройствах, неврозах, алкоголизме и других.

Даже через месяц после операции реваскуляризации миокарда методом аорто-коронарного шунтирования (АКШ) у всех больных отмечают кардиофобию и выраженный в разной степени астенический синдром: плохой сон, раздражительность, легкая возбудимость и быстрая утомляемость. При исследовании функционального состояния ЦНС выявляются значительные изменения биоэлектрической активности головного мозга [10]-диффузные изменения спонтанной ЭЭГ со снижением амплитуды альфа-ритма (он ассоциируется с уровнем когнитивных функций), дезорганизацией ритмики, межзональными асимметриями. Значительно снижается биоэлектрическая реактивность. У пациентов со шунтированием 3-х и более коронарных артерий обнаруживаются наиболее выраженные нарушения биоэлектрической активности головного мозга, в частности, мезодиэнцефальная дисфункция. Развитие описанных процессов объясняется дооперационными нарушениями сократительной функции миокарда и связанной с этим неадекватностью мозгового кровообращения, а также осложнениями искусственного кровообращения во время операции, вызывающего глубокие метаболические нарушения в тканях головного мозга.

Изменение функционального состояния ЦНС при ИБС вносит вклад в нарушения психического статуса больных после АКШ. Однако парадоксально, что психопатологические реакции в наибольшей мере выражены у больных, не имеющих выраженного стеноза коронарных артерий, и менее всего – у пациентов, с поражением 3-х и более артерий. Поэтому психотерапия наиболее показана больным со стенокардией напряжения и отсутствием значительного сужения коронарных сосудов, а также после операции реваскуляризации миокарда, когда стенокардия и вызвавшие её причины ослабевают. В послеоперационном периоде чаще всего отмечается тревожность, погруженность в переживание внутренних ощущений, раздражительность, эмоциональная нестабильность. В половине случаев развивается депрессия, ипохондрия, демонстративность. У ряда больных доминируют признаки психической истощённости, раздражительной слабости, тревожности, отмечается ухудшение памяти и внимания.

Проведенный В.В.Климко [9] комплексный анализ клинико-функционального состояния организма, психофизиологиче-

ческого статуса и клинико-патогенетического варианта течения ИБС у больных после АКШ позволил выявить развитие в послеоперационном периоде нескольких синдромов, среди которых доминирует психопатологический синдром (у 77,9% пациентов). Это должно определять роль психотерапевта в процессе реабилитации кардиохирургических больных, а проводимая им психокоррекция помимо всего прочего будет способствовать активации кардиовазопротекторных механизмов. У женщин 40-55 лет, прибывающих для реабилитации в санаторий «Белокуриха» после операции реваскуляризации миокарда, значительно чаще, чем у мужчин отмечался ипохондрический (18,5%) и кардиофобический (21%) синдромы [13]. У 40% женщин имела место депрессивная реакция на болезнь, а высокая степень риска развития депрессии выявлялась у 56,3% из 125 пациенток, протестированных по шкале скрытой депрессии Цунга. У 69% женщин был высокий уровень реактивной тревожности (у мужчин – 49% случаев). Значительные различия в психологическом статусе мужчин и женщин в послеоперационном периоде диктуют необходимость дифференцированного подхода к составлению оптимальных реабилитационных программ и организации мероприятий вторичной профилактики.

В контрольной группе пациентов, перенесших операцию АКШ, происходило значительное снижение показателей кратковременной памяти и внимания по сравнению с предоперационным состоянием (в среднем на 35-40%), нарушения сна, различные эмоциональные расстройства [1]. В группе психологической реабилитации расстройства когнитивной сферы носили общемозговой характер и проявлялись в виде незначительного ухудшения внимания и способности сконцентрироваться, а также некоторого снижения объема усваиваемой информации в среднем на 5-7%. Эмоциональные расстройства также носили менее выраженный характер.

Более поздние исследования подтверждают, что включение приёмов психологической реабилитации в комплекс реабилитационных мероприятий кардиохирургических пациентов приобретает особый смысл, так как почти у каждого пятого пациента, перенесшего АКШ, отмечаются эпизоды тяжелой депрессии, а ещё больше пациентов страдают её легкими формами. Упомянем, что у больных с тяжёлой формой депрессии в результате гипоактивности передней части правой инсулы развивается нарушение готовности организма к гомеостатическим сдвигам, что приводит к дисрегуляции и дизадаптации [47]. Иногда отмечаются легкие послеоперационные энцефалопатии и даже делириум. Любой уровень депрессии является более важным прогностическим признаком недостаточной эффективности реабилитации, чем многие функциональные показатели деятельности сердца [37]. Депрессия до и после операции является предиктором послеоперационных осложнений, более длительного периода выздоровления, повышенной частоты повторных ИМ, регоспитализации и смертности [53].

Наблюдающиеся после АКШ когнитивные нарушения зависят от особенности распределения микроэмболов в сосудах головного мозга, что обусловлено техникой и длительностью операции, послеоперационной гипертермией, фибрилляцией предсердий, недостаточной антикоагуляционной терапией. Томографические исследования показали, что очаговые изменения кровотока чаще всего регистрируются в левой височной области и структурах заднего мозга. Они сопровождаются соответствующими когнитивными нарушениями, обычно сохраняющимися в течение 3 месяцев [2]. В отдельных случаях когнитивные расстройства могут проследиваться в течение 5-6 лет после АКШ. В целом эта сложная проблема требует повышенного внимания и хирургов, и реабилитологов, и

психологов. Судя по представленным выше данным, кинезиотерапия – краеугольный камень в психокоррекции кардиохирургических больных.

У больных с приобретенными пороками сердца изменения нервно-психической сферы обусловлены не только болезнью, но и качественным изменением всей психосоциальной ситуации – уровня психических возможностей, межличностных контактов, места, которое занимал человек в жизни, а также его отношение к самому себе и жизни в целом [8]. Кроме того, биологические условия протекания психической деятельности могут измениться в результате операции (искусственное кровообращение, наркоз); осложнения в ходе операции и после неё могут вызвать нарушения в познавательной сфере (память, внимание). Так, при наркозе церебральный кровоток уменьшается до 50%, с чем связана гипоксия мозга во время и после операции. У ряда больных возникают психические реакции, наблюдаются астения, кардиофобия, депрессия. После протезирования клапанов может возникнуть «кардиопротезный» синдром с фиксацией пациента на работе клапана, сопровождающейся звуковыми явлениями, с появлением страха, нарушениями сна. Вследствие болезни и операции может ослабляться уровень познавательных возможностей, мотивационная структура личности, самооценка. Ведущим мотивом становится мотив сохранения жизни.

Суммируя приведенные выше факты, следует заключить, что у кардиологических и кардиохирургических больных, особенно старших возрастных групп, имеются объективные причины для расстройств психологического статуса и нарушения когнитивных возможностей.

#### **Нейропротекторные эффекты тренирующих физических нагрузок при старении**

Следует подчеркнуть, что ни одно лекарство не может блокировать потенциально разрушительные последствия долгой жизни для мозга; этот вывод был подтвержден результатами многих клинических испытаний приёма пациентами витаминов, минеральных веществ и различных других соединений, которые, как предполагали, должны были усиливать биохимические реакции и увеличивать ток крови в мозге. Эти соединения не вызывали или вызывали лишь незначительные улучшения умственной деятельности даже при функциональном старении людей. Однако, несмотря на возрастное изменение когнитивных возможностей, ЦНС пожилых и старых людей обладает достаточными резервными возможностями, на которые можно опереться при проведении немедикаментозных коррекционных мероприятий. При этом едва ли не единственным действенным «домашним средством» является поддержание физической формы. Пожилые люди, регулярно выполняющие дыхательные упражнения, имеют лучшие результаты в когнитивных тестах, чем старики того же возраста с пониженным аэробным статусом. В связи с повсеместным постарением населения в разных странах, растёт потребность в доказательных исследованиях роли физических нагрузок в улучшении ментального здоровья, установления, какова должна быть их интенсивность.

Известно, что адаптация к физическим нагрузкам сопровождается активацией синтеза нуклеиновых кислот и белков в нейронах, обеспечивающих регуляцию движений. Для развития мозга особенно благоприятна аэробная нагрузка. Даже мысленное выполнение движений приводит к напряжению и улучшению функционирования соответствующих скелетных мышц. Образование под влиянием физических упражнений нового динамического стереотипа тормозит патологический корковый стереотип, что способствует восстановлению нарушенной нейрорегуляции и установлению нормальных взаимосвязей между всеми системами и органами. В результате

систематической тренировки создается очаг возбуждения в центральном отделе двигательного анализатора, который начинает занимать доминирующее положение в коре головного мозга, и по закону отрицательной обратной связи подавляет патологический очаг (патологическую доминанту), постепенно нормализуя патологически измененные функции.

Мозгу стареющих людей свойственно подключение при необходимости ряда компенсаторных механизмов, что позволяет какое-то время сохранять результативность его регуляторных функций. Так, у старых людей даже при выполнении простых двигательных тестов происходит более выраженная, по сравнению с молодыми людьми, активация корковых представительства аппарата движения за счет вовлечения дополнительных кортикальных и субкортикальных областей, что является свидетельством «возрастной пластичности» нервной системы. При решении простейших когнитивных задач у молодых людей отмечена только левосторонняя активация префронтальной области, а у пожилых-билатеральная префронтальная активация, что объясняется использованием дополнительных компенсаторных механизмов. При регулярной двигательной активности (ДА) мозг пожилых и старых людей может сохранить способность изменять характер реорганизации нейрональных связей даже при корковых нарушениях, например, моторного контроля.

При движениях информация от мышц дополняется импульсацией от рецепторов кожи. Образующийся сенсорный приток разной модальности может коренным образом изменить функциональное состояние ЦНС и вегетативной нервной системы, существенно увеличить пластичность мозга, активировать высшую нервную деятельность [5], повысить энергетический потенциал мозга [14]. Установлено, что взрослые люди, регулярно выполняющие физические нагрузки по 30 минут в день, имеют более высокие баллы при тестировании по шкале MMPi, чем пассивные люди. A.F.Kramer et al. [34] проанализировали данные разных авторов о позитивном влиянии тренирующих нагрузок на когнитивные функции многих тысяч испытуемых старше 65 лет. Они объяснили этот эффект тем, что сенсорный приток к мозгу, вызываемый физическими упражнениями, обеспечивает его дополнительной энергией. E.V.Larson et al. [35], обследовав 1740 человек старше 65 лет без когнитивных нарушений, регулярно занимающихся физическими упражнениями 3 раза в неделю или чаще, хотя бы по 15 минут в течение 6 лет, установили у них достоверное снижение риска развития болезни Альцгеймера и также сделали вывод, что это произошло в результате повышения энергетического потенциала мозга.

В обзорной статье Ch.-N.Tseng et al. [52] на основании анализа данных 12 рандомизированных контролируемых серий показано, что у большинства старых людей, выполнявших физические упражнения 3 раза в неделю в течение 24 недель, произошло улучшение когнитивных функций. Представленные в этой и в других работах факты можно объяснить также тем, что регулярные физические нагрузки активируют выработку мозгом нейротрофического фактора и инсулин-зависимого фактора роста, которые поддерживают пластичность мозга и ликвидируют последствия локальных очагов ишемии. Для старых и больных людей важно, что афферентная импульсация по мере автоматизации движений при регулярных тренировках не достигает в большом объеме высших центров коры больших полушарий, что предупреждает истощение корковых клеток и развитие охранительного торможения.

Ещё несколько лет назад механизмы взаимосвязи ДА с когнитивными функциями считались не выясненными, хотя немногим раньше было показано, что физически активные старые люди на 50% меньше подвержены возрастным когни-

тивным нарушениям, так как тренировки умеренной мощности улучшают мозговое кровообращение и через него – функции мозга. Физические нагрузки способствуют усилению толерантности мозга к ишемии [59]. Позже было установлено, что регулярная нагрузка в виде бега трусцой способствует образованию оксида азота, повышает механочувствительность эндотелия, усиливает ангиогенез и улучшает церебральный кровоток. Тем самым обеспечивается долговременная реабилитация после ишемии мозга, возникающей, например, во время операций на открытом сердце, и уменьшение выраженности когнитивных нарушений сосудистого генеза [29]. Высказано также предположение, что в восстановлении перфузии мозга и поддержании её на должном уровне под влиянием физической активности играет роль и включение в систему кровоснабжения мозга коллапсированных до того капилляров. Это во многом объясняет то, что у пожилых и старых людей регулярные физические нагрузки в виде дозированной ходьбы, подъёмов по лестнице уменьшают риск деменции сосудистой природы.

Результаты исследования F.M.Ivey et al. [32] показали, что 6-месячные аэробные тренировки пациентов (тредмил), перенесших более 6 месяцев тому назад инсульт, вызвали увеличение максимального потребления кислорода (МПК) в среднем на 19% ( $p < 0,05$ ) и выраженное улучшение реактивности кровотока в средних артериях мозга при смене нормокапнии на гиперкапнию. В контрольной группе пациентов, использующих при тренировках только анаэробные упражнения на растяжение, отмечено, наоборот, снижение МПК в среднем на 4% ( $p < 0,01$ ) и незначительное ускорение церебрального кровотока. Такое впервые продемонстрированное индуцированное пролонгированными аэробными нагрузками улучшение скорости кровотока в артериях мозга у пациентов, перенесших инсульт, было расценено авторами как защитный механизм против рецидивов нарушения кровоснабжения мозга и его функций. Защитная роль физических упражнений в профилактике сосудистых нарушений в мозге, снижении тяжести протекания инсульта и постинсультного когнитивного статуса больных показана и в исследовании D.Deplanque et al. [27].

По данным J.W.Williamson et al. [57] при велоэргометрической нагрузке низкой мощности (10-40 Вт, при ЧСС на уровне steady state 80-90/мин) регионарный церебральный кровоток у молодых взрослых людей достоверно нарастает не только в моторной зоне коры, контролирующей движения ног, но и в инсультной коре, хотя почти вдвое меньше. При повышении мощности нагрузки (до 130-150 Вт при ЧСС на уровне steady state 150-160/мин) прирост регионарного церебрального кровотока в моторных и инсультных областях мозга увеличивается в среднем на 20,9% и 13% соответственно. Выявленная активация инсультной коры отмечалась только при произвольных циклических движениях, а при пассивных движениях или при сокращениях мышц, вызванных электростимуляцией, активность этой области коры изменялась незначительно. Это подчёркивает важность участия центрального контроля для активации инсультной коры при движениях (афферентного притока при пассивных движениях для этого явно недостаточно). При статических упражнениях (сжатие кисти руки или хват рукоятки тренажёра с нарастающим усилием до 25% максимального сокращения мышц), кровоток в инсультной коре через 4-5 минут достоверно увеличивался, но в меньшей мере, чем при циклических движениях ногами. Эти данные подтверждают *преимущественное значение аэробных нагрузок для улучшения церебрального кровотока*. Как теперь оказалось, полученные результаты имеют принципиальное значение и для улучшения других функций.

В последнее время прогрессивные технологии изучения глубоких структур мозга позволили дополнительно выяснить, что инсулярная кора в обоих полушариях, питаемая средними мозговыми артериями, вовлечена в когнитивные процессы, формирование социальных эмоций, регулирование нравственного поведения. Она причастна к восприятию времени, эмоциональной оценке ощущений и возникновению соответствующих мотиваций, удовлетворению всех видов влечения. Для принятия решения и двигательных, поведенческих реакций для реализации мотиваций и влечений инсула кооперируется с корой больших полушарий [22]. Инсула играет большую роль в поддержании внутреннего баланса в организме и сомато-психического равновесия, однако она же способствует и развитию кардиоваскулярных нарушений церебральной природы, которые в сочетании с интенсивной физической нагрузкой могут привести к внезапной смерти [25] (это фатальное осложнение при тестирующих и тренирующих нагрузках отмечалось нами в предыдущих статьях по реабилитации кардиологических и кардиохирургических пациентов).

Физические упражнения вызывают увеличение кровотока и в других областях мозга. Так, например, показано, что при ходьбе увеличивается кровоток в гиппокампе, причем тем больше, чем больше скорость ходьбы. А он участвует в формировании эмоций, консолидации памяти, обработке пространственной информации и узнавании местности, чем и определяется особая значимость хорошего кровоснабжения этой области мозга для старых людей.

В последние годы, как отмечают в своём обзоре Ch.-Ning Tseng с соавторами [52], значительно расширилось использование физических тренировок для замедления когнитивного обеднения и поддержания подвижного интеллекта у старых людей. Подтверждено несколько механизмов, объясняющих взаимосвязь между физическими нагрузками и когнитивными функциями. *Основной механизм*, как считают авторы, заключается в том, что физические нагрузки «напрямую» действуют на структуру и функции мозга. Увеличение аэробной ёмкости не только активирует мозговую кровоток, но и улучшает утилизацию кислорода и глюкозы в мозге, ускоряет транспорт биохимических продуктов обмена для поддержания стабильного кровотока и усиливает активность антиоксидантного фермента (глутатион пероксидазы) для быстрого удаления свободных радикалов. Физические тренировки вызывают повышение метаболической активности мозговых структур в основном при умеренных по мощности нагрузках (до 60% МПК), что вносит вклад в увеличение не только регионального, но и мозгового кровотока в целом, и приводит к усилению оксигенации ткани мозга [50]. При выполнении же нагрузок большой мощности, сопровождающихся гипервентиляцией, приводящей к гипокапнии, церебральный кровоток уменьшается до исходного, до нагрузочного уровня, несмотря на возрастающие потребности метаболизма мозга. Следовательно, при тяжелых нагрузках развивающаяся гипокапния является более сильным регулятором мозгового кровотока, чем повышение метаболизма мозга [41]. Вслед за этим снижается оксигенация мозга и его энергетический потенциал. Приведенные данные подтверждают более благоприятное влияние на кровоток в мозге и активацию соответствующих зон коры при умеренных физических нагрузках.

*Второй механизм*: физические нагрузки могут обеспечивать синтез факторов роста (мозгового нейротрофического фактора и инсулин-подобного фактора роста), стимулировать нейрогенез, увеличивать связи между синапсами и даже повышать информационную ёмкость нейронов и скорость передачи информации по нервам [43]. Физические нагрузки способны увеличивать когнитивный резерв мозга, замедлять скорость его старения и снижать риск неврологических заболеваний.

*Третий механизм*: физические нагрузки могут регулировать синтез нейротрансмиттеров и стимулировать высвобождение ионов кальция, приводя к увеличению секреции дофамина и увеличению содержания ацетилхолина. Всё это необходимо для поддержания функций мозга, стимуляции хорошего настроения и повышения когнитивных возможностей человека. В свою очередь психологические факторы могут играть роль посредника во взаимосвязях между физическими нагрузками и когнитивными функциями. Регулярные физические нагрузки улучшают психологическое благополучие, обеспечивая человеку позитивные ощущения, релаксацию, снижая реагирование на стресс, увеличивая уверенность в себе и, среди прочих эффектов, улучшая качество сна. Психологическое же благополучие ассоциируется с хорошими когнитивными возможностями. Здесь уместно вспомнить и такой важный факт: под влиянием аэробных тренировок у пожилых и старых людей происходит замедление возрастного уменьшения плотности ткани мозга во фронтальных, парietальных и височных его областях, что обеспечивает торможение снижения когнитивных функций.

В разных программах реабилитации пожилых и старых пациентов используются различные виды нагрузок – ходьба или плавание, бег на тредмиле, упражнения на растяжение мышц конечностей или силовые нагрузки. Продолжительность программ также различная – от 6 недель до 12 месяцев, но чаще всего – 24 недели. О длительности каждой тренировки в некоторых программах не сообщается, но в большинстве программ пациенты выполняли нагрузки в течение 60 минут. Частота занятий в 10 из 12 проанализированных Ch.-N.Tseng et al. [52] программ составляла 3 раза в неделю, но, как будет представлено ниже, число тренировок в ряде исследований доходило до 5 в неделю.

В исследовании S.Colcombe et al. [23] участвовали 59 старых людей без когнитивных нарушений со средним баллом по шкале MMSE (короткого теста психического статуса), равным 29,4. Часть из них была включена в группу с аэробными тренировками, остальные – в контрольную группу с анаэробными тренировками. Проводилось по 3 одно-часовых занятия в неделю в течение 24 недель. По окончании программы у пациентов группы с аэробными нагрузками, по сравнению с группой анаэробных тренировок, выявлено значительное увеличение МПК и объёма мозга, особенно добавочной моторной зоны, средней лобной извилины, верхнего отдела височной доли слева и передних трактов. Таким образом, представлено преимущество влияния на структуру мозга аэробных нагрузок перед силовыми и упражнениями на растяжение.

В работе C.J.M.Carral и C.A.Perz [20] описаны результаты использования программ с физическими нагрузками для старых женщин с баллами MMSE 22. Группе 1 предлагалось сочетание упражнений в воде с высокоинтенсивными силовыми нагрузками, а группе 2 – только ритмическая гимнастика. Обе группы тренировались по 5 раз в неделю в течение 5 месяцев, и по окончании программы в обеих группах наблюдалось достоверное улучшение когнитивных функций ( $p=0,034$  и  $0,02$  соответственно).

Отметим, что не только вид упражнений, число тренировок в неделю, но и их общая длительность, широко варьируют в разных исследованиях. Так, R.C.Cassilhas et al. [21] сообщили, что 24-недельные (по 3 раза в неделю) тренировки здоровых старых людей в режиме средней и высокой интенсивности с упражнениями на сопротивление оказали позитивный эффект на когнитивные функции как в группе с нагрузками средней мощности, так и в группе с использованием нагрузок большой мощности. В итоге показатели различных когнитивных тестов в экспериментальных группах были значительно лучше, чем в контрольной группе без физических тренировок.

В другом исследовании [45] старые испытуемые без когнитивных нарушений тренировались по 3 раза в неделю в течение 10 месяцев. Одна группа – по программе CARDIO (с аэробными нагрузками), а другая – по программе FLEX-tone (с силовыми нагрузками и упражнениями на растяжение). Установлено, что в обеих группах улучшение когнитивных функций в процессе тренировок нарастало, и через 10 месяцев тренировок когнитивный статус пациентов был лучше, чем через 5-6 месяцев, и, тем более чем через 1 месяц. В группе CARDIO наибольшие эффекты были выявлены в тесте на словесно-цветовую интерференцию, диагностирующем ригидность-гибкость переключения с одной познавательной функции на другую.

В группе старых людей (баллы по шкале MMSE > 28) контролируемые физические нагрузки по 1 часу 3 раза в неделю в течение 3 месяцев вызвали позитивные изменения когнитивных функций, используемых при вождении автомобиля. Улучшение планирования, скорости и точности решения двух задач одновременно, оперативной памяти, торможения реактивности и других характеристик сохранялось даже через 3 месяца после завершения программы тренировок [36].

В отношении результативности двигательных нагрузок для людей без когнитивных расстройств, но с выраженными депрессивными расстройствами, эффективность воздействия зависит от его продолжительности. Так, например, В.М.Hoffman et al. [31] сообщили, что 16-недельных аэробных тренировок для значительного улучшения когнитивной производительности у людей среднего и пожилого возраста недостаточно. В более раннем исследовании у 439 старых людей, которые в течение 18 месяцев регулярно занимались дозированной ходьбой, наблюдалось значительное уменьшение симптомов депрессии.

Прослежено, что психокоррекционный эффект физических нагрузок может довольно длительно удерживаться после окончания тренировок. М.Babyak et al. [17] прослеживали сохранение достигнутого улучшения психоземotionalного статуса старых людей в течение 10 месяцев. В другом исследовании [46] было установлено более чем 5-летнее сохранение позитивного воздействия физических нагрузок у людей в возрасте 50-94 лет на частоту возникновения и выраженность депрессии.

Следует отметить вариативность получаемых разными исследователями результатов. Это, как считают Ch.-N.Tseng et al. [52], в основном связано с различиями в методологии исследований, в критериях включения или не включения пациентов в реабилитационные программы с физическими нагрузками, а также с разными методиками оценки когнитивных функций и психоземotionalного состояния, а также в содержании, длительности, мощности нагрузок, частоты тренировок.

При планировании в рамках реабилитационных программ двигательных нагрузок для людей 65 лет и старше следует учитывать и данные, полученные коллективом исследователей из Японии, Великобритании и США [42] о влиянии аэробной нагрузки разной мощности на церебральный кровоток. С помощью метода ядерно-магнитного резонанса изучались реакции церебральных сосудов на циклическую динамическую нагрузку мощностью 30% и 50% резервной ЧСС у молодых людей (около 30 лет) и у испытуемых старше 65 лет. Частота педалирования на велоэргометре составляла 60 об/мин; продолжительность нагрузки на уровне steady state – 15 минут. У испытуемых старшей возрастной группы вазопрессорная реакция на нагрузку, давление крови в средних церебральных артериях и величина так называемого критического давления закрытия сосудов оказались существенно выше, чем у молодых, а индекс проводимости этих артерий снижался, тогда как у молодых испытуемых индекс проводимости при лёгких и умеренных физических нагрузках не изменялся. Больше чем у молодых повышение конечного давления в сосудах мозга и снижение индек-

са проводимости свидетельствует о том, что старение ассоциируется с выраженным повышением тонуса церебральных сосудов в ответ на динамическую физическую нагрузку низкой и умеренной мощности. Здесь уместно вспомнить результаты ранее проведенного экспериментального исследования, в котором было убедительно продемонстрировано, что церебральная вазоконстрикция защищает сосуды мозга при тяжёлой гипертонии. Учитывая эти данные, можно считать оправданным заключение Sh.Ogoh et al. [42], что большая величина критического давления закрытия сосудов мозга у старых людей при динамической нагрузке имеет нейропротекторное значение, защищая сосуды и ткань мозга от выраженного повышения гидродинамического давления крови, вызванного нагрузкой. Однако следует отметить, что чрезмерное повышение тонуса церебральных сосудов во время нагрузки может лимитировать кровоток в мозге и доставку к нему кислорода, ускоряя у пожилых и старых людей развитие слабости при длительной или повышенной нагрузке. Несмотря на наличие автономных механизмов регуляции мозгового кровообращения, изменения системного АД влияют на перфузию мозга и его оксигенацию. Сразу после прекращения нагрузки, когда системное АД и среднее давление крови в сосудах мозга внезапно снижается (постнагрузочная гипотония), у старых людей может развиваться не только слабость, но даже синкопа [40]. Поэтому для пациентов 65 лет и старше не следует включать в программы реабилитации, первичной или вторичной профилактики аэробные нагрузки большой интенсивности или длительности.

M.Angevaren et al. [16] проанализировали результаты 11 рандомизированных контролируемых исследований, в 8 из которых продемонстрировано, что участие здоровых людей старше 55 лет в программах аэробных тренировок привело к улучшению когнитивных возможностей. Наибольший эффект отмечен в отношении слухового внимания и долговременной памяти. Умеренно выраженное улучшение было характерно для скорости переработки информации и зрительного внимания. Авторы связывают улучшение этих когнитивных функций с влиянием аэробных физических упражнений на кардиореспираторные функции. Вопрос, оказывают ли аналогичное воздействие на когнитивные функции анаэробные нагрузки, остаётся открытым.

В одной из программ по изучению зависимости когнитивных функций от физических нагрузок было показано, что простые однокомпонентные упражнения больше подходят для старых пациентов с когнитивными нарушениями, а сложные мультикомпонентные нагрузки существенно более эффективны для людей, не имеющих когнитивных нарушений. Улучшение когнитивных функций наблюдалось в обеих группах, но с разной степенью выраженности [52].

Упражнения на выносливость не только усиливают интегративную деятельность мозга и его пластичность, но и повышают стрессорную устойчивость человека, что создает предпосылки для эффективной реабилитации кардиологических и кардиохирургических пациентов [28]. В процессе выполнения реабилитационной программы с аэробными нагрузками усиливается уверенность пациентов в себе, повышается самооценка, снижается тревожность и депрессия, улучшается настроение, уменьшается выраженность поведения типа А [39].

D.Deplanque и R.Bordet [26] название своей статьи сформулировали как вопрос: «Является ли физическая активность одним из самых лёгких путей для защиты мозга?».

Приведенные нами факты в отношении эффективности тренирующих, в том числе, силовых, нагрузок, свидетельствуют об их возможности при определённых условиях оказывать позитивное влияние на психоземotionalное состояние и высшие функции мозга. Однако нагрузки большой мощности, особенно

в старших возрастных группах, могут приводить к ишемии мозга и, следовательно, их использование для психологической реабилитации сопряжено с большим риском. Что касается регулярных аэробных нагрузок малой и умеренной мощности, то их использование хорошо аргументировано, они достаточно безопасны и эффективны, в том числе для пожилых и старых пациентов. Во многом это определяется состоянием регуляции кардиоваскулярной системы.

**Роль физических нагрузок в коррекции психоэмоционального состояния и когнитивных функций у кардиологических и кардиохирургических пациентов**

Данные литературы и личный опыт свидетельствуют о том, что у многих кардиологических больных нарушается взаимодействие систем кровообращения и внешнего дыхания, ухудшается церебральное кровообращение и оксигенация мозга [33]. Организация реабилитационных мероприятий требует внимания не только к кардиопротекторной, но и нейропротекторной функции физических нагрузок на всех этапах реабилитации, в том числе в предгоспитальный период. Доказано, что это облегчает реабилитацию на постстационарных этапах. Ещё одно организационный нюанс: необходимо наладить чёткое взаимодействие кардиолога / кардиохирурга, врача-реабилитолога / специалиста по лечебной физкультуре и клинического психолога. Успешность реабилитации кардиологических пациентов зависит от коррекции их психологического состояния. Например, в одном из исследований депрессивные расстройства выявлены у 74% мужчин среднего возраста, *ожидających АКШ*, в том числе у 30%-выраженные формы депрессии, что превышало частоту депрессии у пациентов с острым ИМ [15]. Двухнедельная комплексная реабилитация перед операцией, включающая лечебную гимнастику и дозированную ходьбу, а также элементы психологической коррекции, привела к уменьшению количества пациентов с депрессивными расстройствами, обусловленными психоэмоциональным переживанием как самого заболевания, так и предстоящей операции, на 21,6%, что повлияло на соматическое состояние и качество жизни (КЖ) пациентов.

Адекватные физические нагрузки вызывают ощущение психологического и физического благополучия, повышение толерантности к психоэмоциональным стрессам, изменение отношения к ним [39]. Напомним некоторые методы кинезиотерапии, которые широко используются при реабилитации пациентов кардиологического профиля.

*Дозированная ходьба* считается одним из лучших видов физической активности при депрессии и тревожности [38]. Ходьба в умеренном темпе безопасна для пожилых людей, в том числе кардиологических пациентов. Регулярная ходьба приводит к пролонгированным эффектам, сохраняющимся от нескольких недель до нескольких лет. При наличии факторов риска интенсивность нагрузки должна быть снижена. Усиление позитивного эффекта можно достичь увеличением длительности, но не интенсивности нагрузки. Я.В.Голуб с соавт. [6] рекомендуют использовать модулированную по ритму сердца ходьбу, которая в большей мере, чем ходьба в произвольном темпе, уменьшает дисбаланс между экстеро-и интероцепцией, вызывает изменение профиля личности, прежде всего по шкалам невротической триады, уменьшение личностной и реактивной тревожности, а также уменьшение отклонения психоэмоционального статуса от нормы.

*Терренкур* оказывает на организм системное тренирующее воздействие, стимулирует мотивацию к движению и формирует доминанту оздоровления, значительно улучшает психоэмоциональное состояние пациента, причем он становится активным участником оптимизации своего здоровья. Этому способствует и комплексность воздействия факторов внешней и внут-

ренней среды. Терренкур сочетает в себе несколько эффективных методов восстановительной медицины: кинезиотерапию с мультисуставными движениями и оптимизирующими сенсорными притоками, доминирование аэробной нагрузки, гипоксемию; климатотерапию с её составляющими (гелио-, аэро-, арома-и ландшафтотерапией), оказывающими многочисленные оздоровительные эффекты [11].

В последние годы в Европе и США получила широкое распространение так называемая *скандинавская или нордическая ходьба*, которая предоставляет прекрасную возможность улучшить физический и психологический статус пациентов [44]. После тренировок улучшается психоэмоциональное состояние при депрессии, что важно для больных, перенесших операцию на сердце [48].

*Упражнения в воде*, сопровождающиеся комплексным сенсорным притоком, могут стать важным компонентом реабилитации, способствуя оптимизации психосоматического состояния человека. Психологические эффекты зависят от температуры воды: погружение в теплую воду вызывает общую релаксацию, ощущение комфорта, а прохладная вода у большинства людей вызывает приток энергии.

Хороший психотерапевтический эффект, в том числе для пожилых и старых людей с заболеваниями ССС даёт и *танцотерапия*, проводимая индивидуально или в группе. Танцы под музыку – это средство получения позитивных изменений на физическом, эмоциональном, когнитивном и социальном уровнях. Танцы облегчают межличностный контакт, речевую коммуникацию, способствуют сомато-психической интеграции и развивают ощущение пациентом этой интеграции [24].

Так называемый «фактор соучастия» в занятиях физическими упражнениями, ходьбой (тренировки с партнером или в группе) обеспечивает наибольший позитивный эффект, особенно выраженный у экстрасвертов. Это убедительно демонстрируют эффекты регулярных массовых занятий восточными гимнастическими, например, в Китае. Комплекс упражнений *тайцзицюань*, которому уже более 350 лет, в принципе относится к боевым искусствам, но популярен во всём мире как система оздоровления организма. В частности, это безопасный и эффективный метод улучшения физического и психологического статуса пожилых и старых людей с хроническими заболеваниями [56].

К главным особенностям гимнастики тайцзицюань относятся мягкий, перекатывающий шаг с плавными и непрерывными движениями тела и «толкающие руки». Мягкий, перекатывающий шаг позволяет сохранять равновесие при передвижениях, плавные движения способствуют развитию пластичности и координации, а «толкающие руки» способствуют ускорению при необходимости моторных / сенсомоторных реакций. Упражнения в основном выполняются медленно, но сочетает в себе мягкие и жесткие/скоростные техники. Сочетание движений всего тела с дыхательной медитацией даёт возможность расслабиться и снять стресс, тренировки способствуют улучшению кровообращения и восстановлению функций нервной системы. К сожалению, о причинах действенности тайцзицюань известно далеко не всё.

S.Wang et al. [55] проанализировали изменения психологического состояния у 3817 человек из 6 стран в возрасте от 11 до 92 лет, которые регулярно занимались гимнастикой тайцзицюань по часу в день в течение 1 года. Как у здоровых людей, так и у больных с хроническими заболеваниями отмечалось достоверное повышение стрессорной устойчивости, снижение тревожности и депрессии, улучшение настроения и самооценки. Установлен коррекционный эффект занятий тайцзицюань при дефиците внимания, а также более выраженное воздействие на уровень депрессии по сравнению с традиционными на За-

паде видами физической нагрузки.

Возможными механизмами улучшения психологического здоровья под воздействием этого вида китайской гимнастики является её позитивное влияние на физиологические системы организма, в том числе, на кардиоваскулярную, нервную, иммунную системы, что в итоге формирует адекватную самооценку, состояние внутреннего баланса, и общего благополучия (well-being) [51, 58].

Занятия тайцзицюань на протяжении 6 месяцев вызвали у пожилых и старых людей 69±5,8 лет значительное улучшение когнитивных функций по сравнению с эффектом обычных аэробных нагрузок. Полученное улучшение познавательных способностей удерживалось в течение 1 года, что диктует необходимость повторного проведения цикла тренировок [49].

Итак, в последние годы было доказано, что аэробные тренирующие нагрузки малой и умеренной мощности могут приводить не только к физической, но и психологической реабилитации. Другими словами, они выполняют кардиопротекторную и нейропротекторную роль. Важно отметить, что пассивные движения и электростимуляция скелетных мышц не обладают достаточными реабилитационными возможностями. Для эффективной реабилитации пациентов движения должны быть активными, причём у старых людей в их регуляцию вовлекается больше структур мозга, чем у молодых. ДА – одна из стратегий обеспечения здоровья, смягчения или устранения когнитивных нарушений, депрессий и тревожности, развивающихся с возрастом и часто наблюдающихся у людей с заболеваниями ССС. Такие эффекты физических нагрузок приобретают особую ценность при реабилитации больных, перенесших операции на сердце. При использовании ходьбы в виде терренкура или скандинавской ходьбы, а также тайцзицюань на открытом воздухе, эффективность кинезиотерапии возрастает, поскольку при этом усиливаются комплексные воздействия окружающей среды на организм.

Физические нагрузки могут влиять на психологическое состояние пациентов как напрямую, через пролонгированный сенсорный приток от мышц, сухожилий и рецепторов кожных покровов подошвенной части стопы, так и опосредованно – через улучшение мозгового кровообращения, в частности зон мозга, участвующих в формировании психоэмоционального состояния и ментальных функций. Как оказалось, важную роль в этом играет инсультный аппарат больших полушарий и снабжающие их средние мозговые артерии. Формирующиеся нейропротекторные и кардиопротекторные влияния ДА, взаимодействуя, усиливают эффект друг друга. Из этого следует, что при реабилитации больных кардиологического профиля оптимизации их психологического и когнитивного статуса должно уделяться повышенное внимание.

J.R.Bezner [19] отмечала: психологический эффект аэробных тренировок регистрируется, но механизм его мало понятен. Полагаем, что настоящая работа способствует его расшифровке.

## Литература

1. Беляев, А.А. Современные методы реабилитации больных ишемической болезнью сердца, перенесших реконструктивные кардиоваскулярные операции / А.А.Беляев [и др.] // Тем. сб. Долечивание (реабилитация) больных после операций на сердце и магистральных сосудах. Вып. 1. М., 2007. С. 7-8.
2. Бокерия, Л.А. Когнитивные нарушения у кардиохирургических больных: неврологические корреляты, подходы к диагностике и клиническое значение / Л.А.Бокерия [и др.] // Креативная кардиология. 2007. № 1-2. С. 231-243.
3. Быков, А.Т. Восстановительная медицина и экология человека / А.Т.Быков. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009. 688 с.
4. Быков, А.Т. Обоснование принципов составления программ двигательной активности для оздоровления и реабилитации /

А.Т.Быков [и др.] // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. 2008. № 2. С. 43-49.

5. Быков, А.Т. Сенсорный приток и оптимизация функций сердца и мозга / А.Т.Быков, Т.Н.Маляренко. Ростов-на-Дону, 2003. 500 с.

6. Голуб, Я.В. Модулированная кинезиотерапия в реабилитации сердечно-сосудистой системы / Я.В.Голуб, В.М.Дорничев // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2003. № 5. С.13-16.

7. Гордеева, О.В. Измененные состояния сознания при сенсорной депривации (Сообщение 1) / О.В.Гордеева // Вестник Московского Университета. 2004. № 1. С. 70-87.

8. Кассирский, Г.И. Реабилитация больных после операции по поводу пороков сердца / Г.И.Кассирский // В кн.: Медицинская реабилитация / В.М.Боголюбов (ред.) // Москва-Пермь: ИПК «Звезда», 1998. Т. 3. С. 146-159.

9. Климко, В.В. Оптимизация этапной медицинской реабилитации больных ишемической болезнью сердца, перенесших коронарное шунтирование / В.В.Климко // Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2009. 48 с.

10. Князева, Т.А. Медицинская реабилитация больных после хирургического лечения ишемической болезни сердца / Т.Ф.Князева // В кн.: Медицинская реабилитация / В.М.Боголюбов (ред.) // Москва-Пермь: ИПК «Звезда», 1998. Т. 3. С. 93-145.

11. Маляренко, Т.Н. Дозированная ходьба под знаком оздоровления и реабилитации / Т.Н.Маляренко [и др.] // Мед. Вестник Юга России. 2011. № 3. С. 13-23.

12. Николаева, Л.Ф. Реабилитация больных с ишемической болезнью сердца / Л.Ф.Николаева, Е.И. Сорокина // В кн.: Медицинская реабилитация / В.М.Боголюбов (ред.) // Москва-Пермь: ИПК «Звезда», 1998. Т. 3. С. 3-92.

13. Рехтина, Л.В. К вопросу об особенностях санаторной реабилитации женщин с инфарктом миокарда и после операций реваскуляризации миокарда / Л.В.Рехтина, Н.Н. Дьячкова-Рехтина / Современ. проблемы восстановит. мед. и курортологии: Матер. III научно-практич. конф. Барнаул. 2005. С. 95-98.

14. Фокин, В.Ф. Энергетическая физиология мозга / В.Ф.Фокин, Н.В.Пономарёва // М., 2003. 288 с.

15. Чумакова, Г.А. Психологическое состояние больных острым инфарктом миокарда и в послеоперационном периоде аортокоронарного шунтирования на этапах реабилитации / Чумакова Г.А. [и др.] // Современные проблемы восстановительной медицины и курортологии: Материалы III научно-практич. конф. Барнаул, 2005. С. 110 – 111.

16. Angevaren, M. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment / M.Angevaren, G.Aufdemkampe, H.L.Verhaar [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. 2008 Apr. Vol. 16, No 2. CD005381.

17. Babyak, M. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months / M.Babyak [et al.] // Psychosom. Med. 2000. Vol. 62. P. 633-638.

18. Bandy, W.D. Therapeutic exercise for physical therapist assistants. 2nd ed. / W.D. Bandy, B. Sanders // Phi.: Lippincott Williams & Wilkins. 2008. 458 p.

19. Bezner, J.R. Impaired aerobic capacity/endurance / J.R.Bezner // In: Therapeutic exercise. Moving toward function. 2d ed. / C.M.Hall, L.T.Brody. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilking, 2005. Ch. 6. P. 87-112.

20. Carral, C.J.M. Effects of high-intensity combined training on women over 65 / C.J.M. Carral, C.A.Perez // Gerontology. 2007. Vol. 53, no. 6. P. 340-346.

21. Cassilhas, R.C. The impact of resistance exercise on cognitive function of the elderly / R.C. Cassilhas [et al.] // Medicine & Science in Sport & Exercise. 2007, no. 8. P. 1401-1407.

22. Chang, L.J. Decoding the role at the insula in human cognition: functional parcellation and large-scale reverse inference / L.J.Chang [et al.] // Oxford Journals: Cerebral Cortex. March 20, 2012. 10.1093/cercor/bhs065.

23. Colcombe, S.J. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans / S.J. Colcombe [et al.] // J. of Gerontology. 2006. Vol. 61A, No. 11. P. 1166-1170.

24. Cotter, A.C. Complementary and alternative medicine / A.C.Cotter [et al.] // In: J.A.DeLisa (ed-in-chief). Physical medicine and rehabilitation. Principles and practice. 4<sup>th</sup> ed. 2005. Ch. 19. P. 465-478.

25. Craig, A.D. How do you feel – now? The anterior insula and human awareness / A.D. Craig // Nat. Rev. Neurosci. 2009. No 10. P. 59-70.

## ☆ **Обзоры и лекции**

26. *Deplanque, D.* Physical activity: one of the easiest ways to protect the brain? / D.Deplanque // J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry. 2009. Vol. 80, No 9. P. 942-1020.
27. *Deplanque, D.* Previous leisure-time physical activity dose dependently decreases ischemic stroke severity / D.Deplanque [et al.] // Stroke Res. Treat. 2012. Vol. 61. P. 49-25.
28. *Freund, H.-J.* Higher-order motor disorders / H.-J.Freund [et al.] // N.Y.: Oxford Univ. Press, 2005. 320 p.
29. *Gertz, K.* Integrative physiology: physical activity improves long-term stroke outcome via endothelial nitric oxide synthase-dependent augmentation of neovascularization and cerebral blood flow / K.Gertz [et al.] // Circulation Research. 2006. Vol. 99. P. 1132-1140.
30. *Hall, C.M.* Therapeutic exercise. Moving toward function / Hall C.M., L.T.Brody. Philadelphia-Tokio: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 2d ed. 787 p.
31. *Hoffman, B.M.* Exercise fails to improve neurocognition in depressed middle-aged and older adults / B.M.Hoffman [et al.] // Medicine & Science in Sport & Exercise. 2008. Vol. 40, no. 7. P. 1344-1352.
32. *Ivey, F.M.* Improved cerebral vasomotor reactivity after exercise training in hemiparetic stroke survivors / F.M.Ivey [et al.] // Stroke. 2011. Vol. 42. P. 1994-2000.
33. *Koike, A.* Cerebral oxygenation during exercise in cardiac patient / A.Koike [et al.] // Chest. January 2004. Vol. 125. No. 1. P. 182-190.
34. *Kramer, A.F.* Exercise, cognition, and the aging brain / A.F.Kramer [et al.] // J. of Appl. Physiol. 2006. Vol. 101, no. 4. P.237-1242.
35. *Larson, E.B.* Exercise is associated with reduced risk for incident dementia among persons 65 years of age or older / E.B.Larson [et al.] // Ann. Intern. Med. 2006. Vol. 144. P. 73-81.
36. *Marmeleria, J.F.* The effects of an exercise program on several abilities associated with driving performans in older adults / J.F. Marmeleria [et al.] // Accident, Analysis and Prevention. 2009. Vol. 41, No. 1. P. 90-97.
37. *Martin, F.* Recognizing depression after a coronary bypass graft / F.Martin // Br. J. Nurs. – 2006. Vol. 15. P. 703-706.
38. *Murrey, M.T.* Affective disorders / M.T. Murrey, P.B.Bongiorno // In: Textbook of nature medicine / J.E.Pizzorno, M.T.Murrey. 2006. 3d ed. Vol. 2. P. 1427-1448.
39. *Murrey, M.T.* Positive mental attitude / M.T.Murrey, J.E. Pizzorno // In: Textbook of Natural medicine / J.E.Pizzorno, M.T.Murrey. 2006. 3d ed. Vol. I. P. 111-115.
40. *Murrell, C.* Influence of age on syncope following prolonged exercise: differential responses but similar orthostatic intolerants / C.Murrell [et al.] // J. Physiol. 2009. Vol. 587. P. 5959-5969.
41. *Ogoh, Sh.* Cerebral blood flow during exercise: mechanisms of regulation / Sh.Ogoh, Ph.N.Ainslie // J. of Appl. Physiol. Nov. 2009. Vol. 107, no. 5. P. 1370-1380.
42. *Ogoh, Sh.* Impact of age on critical closing pressure of the cerebral circulation during dynamic exercise in human / Sh.Ogoh [et al.] // Exp. Physiol. 2011. Vol. 96, No 4. P. 411-425.
43. *Pereira, A.C.* An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus / A.C.Pereira [et al.] // Proc. Of the National Academy of Science of the Unated States of America. 2007. Vol. 104, no. 13. P. 5638-5643.
44. *Schiffer, T.* Mechanical and physiological effects of varying pole weights during Nordic walking compared to walking / T.Schiffer, [et al.] // Eur. J. App. Physiol. 2010, Nov. 28. Vol. 111, No 6. P. 1121-1126.
45. *Smiley-Oyen, A.L.* Exercise, fitness and neurocognitive function in older adults: the “selective improvement” and “cardiovascular fitness” hypotheses Medicine / A.L.Smiley-Oyen [et al.] // Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the society of Behavioral Medicine. 2008. Vol. 36, no.3. P. 280-291.
46. *Strawbridge, W.J.* Physical activity reduces the risk of subsequent depression in older adults / W.J.Strawbridge [et al.] // Am. J. Epidemiol. 2002. Vol. 156. P. 328-334.
47. *Strigo, I.A.* Right anterior insula hypoactivity during anticipation of homeostatic shifts in major depressive disorder / I.A.Strigo [et al.] // Psychosom. Med. April 2010. Vol. 72, No 3. P. 316-323.
48. *Suija, K.* Physical activity of depressed patients and their motivation to exercise: Nordic Walking in family practice / K.Suija [et al.] // Intern. J. Rehabil. Res. 2009 Jun. Vol. 32, No 2. P. 132-138.
49. *Taylor-Piliae, R.E.* Effects of Tai Chi and Western exercise on physical and cognitive functioning in healthy community-dwelling older adults / R.E.Taylor-Piliae [et al.] // J. Aging Phys. Act. 2010, Jul. Vol. 18, No 3. P. 261-279.
50. *Truijeh, J.* Parasympathetic control of blood flow to the activated human brain / J. Truijeh, J.J. van Lieshout // Experimental Physiology. 2010. Vol. 95. P. 980-981.
51. *Tsang, H.W.* Effects of mindful and non-mindful exercises on people with depression: a systematic review / H.W.Tsang [et al.] // Br. J. Clin. Psychol. 2008. Vol. 47. P. 303 – 322.
52. *Tseng, Chien-Ning.* The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systemic review / Chien-Ning Tseng, Bih-Shya Gau, Meei-Fang Lou. // J. of Nursing Research. 2011. Vol. 19. Issue 2. P. 119-131.
53. *Tully, P.J.* Anxiety, depression, and stress as risk factors for atrial fibrillation after cardiac surgery / P.J.Tully [et al.] // Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care. 2011. Vol. 40, no 1. P. 4-11.
54. *van Praag, H.* Exercise and the brain: something to chew on / H.van Praag // Trends in Neurosciences. 2009. Vol. 32, No 5. P. 283-290.
55. *Wang, C.* Tai Chi on psychological well-being: systematic review and meta-analysis / C.Wang [et al.] // BMC Complement. Altern Med. 2010, May 21. No 10. 23 p.
56. *Wang, C.* The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review / C.Wang [et al] // Arch. Intern. Med. 2004, March 8. Vol. 164, No 5. P. 493-501.
57. *Williamson, J.W.* Activation of the insular cortex is affected by the intensity of exercise / J.W.Williamson [et al.] // J. of Appl. Physiol. 1999. Vol. 87, no. 3. P.1213-1219.
58. *Yeh, G.Y.* Tai chi exercise for patients with cardiovascular conditions and risk factors: a systematic review / G.Y.Yeh [et al.] // J. Cardiopulm. Rehabil. Prev. 2009. Vol. 29. P. 152 – 160.
59. *Zhang, F.* Exercise preconditioning and brain ischemic tolerance / F.Zhang // Neuroscience. 2011. Vol. 177. P. 170-176.