

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

© Ю.Е. Маляренко, А.В. Матюхов, Г.А. Кураев, Т.Н. Маляренко

Malyarenko Y.E., Matyukhov A.V., Kurayev G.A., Malyarenko T.N. The psychological bases of some methods of organism functional state improvement.

Установлено, что неблагоприятные факторы среды вызывают жесткую синхронизацию физиологических процессов, которые приводят к мобилизации внутренних ресурсов организма. Однако при этом происходит резкое ограничение степеней свободы, снижение экономичности механизмов регуляции, и в результате – ухудшение приспособления к факторам среды [1–3]. Поскольку влияние неблагоприятных факторов на организм человека в последние годы продолжает расширяться, усиливаться и удлиняться, разработка методов коррекции функциональных состояний и изучение механизмов их воздействия остается одной из главных задач валеологии и восстановительной медицины.

Заметим, что в своих исследованиях мы занимались проблемой сохранения и восстановления функциональных резервов практически здоровых людей, а также лиц, имеющих функциональные нарушения или предболезненные расстройства, отличительной чертой которых является их обратимость.

Цель настоящей статьи состояла в рассмотрении некоторых физиологических методов коррекции функций и обобщении данных по механизмам их оптимизации. Было отдано предпочтение физиологическим методам, при которых возможны побочные действия в наименьшей степени.

Корректирующие технологии включают обширный арсенал традиционных и современных методов, среди которых широкое применение находят использование природных и преформированных физических факторов (водолечение, аэро-, климато-, радонотерапия, лечебная физкультура, массаж, аппаратная физиотерапия и другие), а также ароматерапия, рефлексо- и биоэнергоинформационные воздействия [4]. К классическим физиологическим методам относят гипоксическую и гиперкапническую тренировку, холодное воздействие или их сочетание [3, 5, 6], физические упражнения и комплексы дыхательных упражнений с контролем глубины, частоты и ритма дыхания. К физиологическим методам также относят оксигенацию, музыкальное кондиционирование, транскраниальную электростимуляцию, чрескожную электронейростимуляцию, стимуляцию биологически активных точек, пролонгированные сенсорные припоки (позволяют вызывать устойчивый эффект). Существует еще группа «экзотических» методов. Так, например, для перераспределения межполушарной асимметрии используют дифференцированную фотостимуляцию глаз. Авторы настоящей статьи принимали самое непосредственное участие в разработке, совершенствовании и внедрении большинства из указанных методов [7, 8].

При выборе метода коррекции необходимо учитывать индивидуальные особенности субъекта: пол, возраст, конституцию, реактивность организма, напряжение регуляторных механизмов, исходный уровень функции, отражающий предшествующую деятельность соответствующей системы. Избрание метода коррекции зависит от того, какую коррекцию предстоит осуществить – упреждающую, текущую или восстановительную.

В случае пролонгированного воздействия сенсорными припоками, по-видимому, следует исходить из данных [9]: продолжительность одного сеанса 30 мин, число сеансов от 6–8 до 15–30. При сочетании разных воздействий (например, гипоксии и холода) оптимизация функций наступает быстрее, причем сила каждого воздействия может быть уменьшена.

В основе оптимизации функций при использовании физиологических методов коррекции может лежать несколько механизмов. Остановимся на рассмотрении некоторых из них и прежде всего интегративной деятельности мозга.

1. Доминанта. Как известно, она представляет собой господствующий в центральной нервной системе (ЦНС) очаг возбуждения, который благодаря повышенной возбудимости притягивает к себе другие поступающие в данный момент времени в ЦНС возбуждения. Вследствие этого при наличии в ЦНС доминирующего очага любые возбуждения, возникающие в это время в ЦНС, усиливают доминирующую деятельность. Причем, «доминанта выбирает из среды соответственные возбудители» [10].

Описывая свойства доминанты, А.А. Ухтомский [10] обращал внимание на длительность ее высокой возбудимости. Именно на длительности функциональных сдвигов в центрах с высокой возбудимостью и базируются такие свойства доминанты как стойкость, инертность, способность к суммации. Иными словами, доминанта опирается в своем существовании на наличие определенного набора оптимальных раздражителей, но в основном на следовые процессы. Доминанта избавляет мозг от хаоса, она освобождает организм от побочных воздействий «избыточных степеней свободы». Доминанта как функциональное объединение различных групп нервных центров в единую деятельность по сути дела создает энергетическую основу для любых реакций организма. Тем самым доминанта выступает как интегративный аппарат деятельности мозга.

По А.А. Ухтомскому, кортикальная деятельность происходит не так, будто она опирается на раз и навсегда определенную и постоянную функциональную ста-

тику различных «фокусов» как носителей отдельных функций: она опирается на непрестанную интрацентральную динамику возбуждений, в кортикальных, субкортикальных, медуллярных и спинальных центрах.

Принцип доминанты включает в себя 3 закономерности и все они имеют прямое отношение к формированию интегративной деятельности мозга:

– иррадиация импульсов возбуждения в сторону очагов повышенной возбудимости;

– сопряженное торможение центров, не входящих в состав доминирующих констелляций (если не будет кольца торможения вокруг доминантного очага, имеющийся очаг возбуждения иррадирует по всей ЦНС, и доминанта прекратит свое существование);

– синхронизация активности центров, входящих в состав доминирующих констелляций, и длительная сохранность специфических следов, обеспечивающих репродукцию пережитых доминант.

Вовлечение отдельных нервных центров в состав доминирующей констелляции и выключение тех или иных центральных клеточных групп из этой констелляции осуществляется в порядке сонастраивания ритмической активности этих центров на единый, характерный для данной констелляции ритм или сбивания синхронной деятельности в выключаемых из работы нейронных группах. Следовательно, теория доминанты А.А. Ухтомского – помимо всего прочего – обратила внимание на чрезвычайную динамичность и пластичность интегративных процессов в ЦНС. Поскольку вероятность возникновения доминантного очага возбуждения при многих физиологических методах коррекции функций весьма велика, этот механизм как основа коррекции является общепринятым. Анализ этого механизма дан в работах А.С. Батуева [11] и К.В. Судакова [1].

2. Условный рефлекс. Условный рефлекс явился ярким примером интегративного процесса деятельности мозга, поскольку в нем сочетаются два возбуждения, вызванные действием условного сигнала и безусловного подкрепления. Идея интеграции распространяется на процессы высшей нервной деятельности.

3. Интегративные свойства ретикулярной формации и лимбической системы. Наряду с классическим лемнисковым способом распространения возбуждения по ЦНС к корковым пунктам представительства сенсорных функций установлены генерализованные восходящие активизирующие влияния ретикулярной формации на кору больших полушарий [12]. Благодаря наличию множественных коллатералей от лемнисковых путей в ретикулярную формацию показано, что любое афферентное возбуждение, поступающее в ЦНС, распространяется к коре больших полушарий двумя путями: по лемнисковым путям и посредством генерализованных восходящих активизирующих влияний ретикулярной формации на кору мозга.

По данным, полученным в лаборатории М.Н. Ливанова [13], при афферентных раздражениях происходит включение в деятельность лимбического круга, открывая второй путь к коре. Под влиянием сочетания раздражений этот путь облегчается. Обеспечивая длительную циркуляцию возбуждения между корой, таламическими и гипоталамическими ядрами, лимбическая система способствует фиксации информации. Длительная реверберация между нейронами способствует формированию памятного следа.

4. Интегративные свойства функциональных систем. Эти свойства функциональных систем проявляются в характере их архитектоники, во взаимодействиях составляющих их нейрофизиологических и нейрохимических процессов и в межсистемных взаимодействиях.

Одна из особенностей динамической организации функциональных систем – их устойчивость. Именно на нее должен рассчитывать валеолог или физиотерапевт, стремясь получить стойкие позитивные результаты коррекции функций.

Благодаря исследованиям К.В. Судакова и его школы [1] установлено, что в любой функциональной системе механизмы саморегуляции, возвращающие результат ее деятельности к оптимальному для жизнедеятельности организма состоянию, всегда с избытком преобладают над механизмами отклонения. Это значит, что в нормальных условиях в здоровом организме отклоняющие факторы не могут длительно нарушать работу функциональных систем. Любое отклонение результатов действия функциональной системы благодаря надежным механизмам саморегуляции возвращается к оптимальному для нормальной жизнедеятельности состоянию, особенно когда в этом им помогают физиологические методы коррекции.

Интегративные процессы включаются не только в организацию отдельных функциональных систем, но и распространяются на их взаимодействие в организме. В целостном организме взаимодействие отдельных функциональных систем между собой строится по интегративным принципам иерархии и мультипараметрического регулирования. Это значит, что в каждый данный момент деятельность организма определяется системой. Принцип мультипараметрического регулирования определяет интеграцию результатов деятельности функциональных систем в обобщенные результаты, примером чего является гомеостаз.

5. Интегративная роль эмоций. С этим компонентом интеграции особенно необходимо считаться при оптимизации функций с помощью музыкального или обонятельного воздействия.

В интегративных процессах, происходящих в целостном организме, значительная роль принадлежит эмоциональным изменениям, которые сопровождают практически все стадии динамики развертывающейся центральной архитектоники функциональных систем. Эмоции позволяют каждому индивиду надежно оценивать свое состояние и воздействие факторов окружающей среды (и даже предвидеть эти воздействия).

Положительные эмоции выступают в качестве антистрессорного фактора. Даже в острой конфликтной ситуации положительные эмоции снимают напряжение соматовегетативных функций [1]. Положительные эмоции в силу своих природных свойств разрушают нежелательные последствия любых, даже самых сильных отрицательных эмоциональных переживаний, элиминируют сформированное отрицательной эмоцией интегративное состояние мозга.

Эмоции на начальном этапе адаптации вызывают мобилизацию энергетических ресурсов для достижения максимальной мощности воспроизведения из памяти широкого круга адаптивных программ.

6. Сенсорная функция мозга. Сенсорная функция мозга заключается в определении сигнальной (биологической) значимости сенсорных стимулов на основе

анализа их физических характеристик. Совершенно очевидно, что многие методы коррекции опираются именно на нее.

Нервные образования, входящие в систему оценки биологической значимости сигналов, должны удовлетворять ряду требований. Во-первых, они должны быть связаны с различными сенсорными системами. Во-вторых, они должны быть связаны с мотивационными структурами лимбической системы, ибо значимость тех или иных сигналов определяется на основе доминирующей мотивации. В-третьих, учитывая, что значимость одного и того же сенсорного стимула зависит от всей окружающей ситуации, т. е. от показаний других сенсорных систем, следует допустить наличие конвергенции полимодальной импульсации и способность к пластическим перестройкам активности нейронов. Изложенным требованиям удовлетворяют таламокортикальные ассоциативные системы мозга.

Целостная сенсорная функция мозга обеспечивается содружественной деятельностью сенсорных и ассоциативных систем.

7. Адаптация организма к среде. Заслуга расшифровки механизма адаптации организма к среде во многом принадлежит Ф.З. Меерсону [14]. Главное положение концепции состоит в том, что факторы окружающей среды вызывают быстрое формирование функциональных систем, которые могут обеспечить лишь первоначальную, во многом несовершенную ответную адаптационную реакцию организма. Для более полной адаптации возникновение функциональной системы оказывается недостаточным. Необходимо, чтобы в клетках и органах, образующих такую систему, возникли структурные изменения, стабилизирующие систему и увеличивающие ее «физиологическую мощность». Ключевым звеном механизма, который обеспечивает этот процесс, является существующая в клетках взаимосвязь между функцией и генетическим аппаратом. Через эту взаимосвязь функциональная нагрузка, вызванная действием факторов среды, приводит к увеличению синтеза нуклеиновых кислот и белков и, как следствие, формированию так называемого структурного следа в системах, ответственных за адаптацию организма к данному конкретному фактору среды. В наибольшей мере при этом растет масса мембранных структур, ответственных за восприятие клеткой управляющих сигналов, ионный транспорт, энергообеспечение. Тем самым увеличивается мощность функциональной системы, ответственной за адаптацию. Когда сила фактора окружающей среды становится чрезмерной, синтез РНК и белка подавляется, что объясняется дефицитом энергии (ушедшей на поддержание гомеостаза). Судя по всему, описанный механизм имеет прямое отношение к формированию устойчивости положительных результатов, полученных при коррекции функций.

8. Гипоксическая тренировка. Повышение устойчивости организма к гипоксии сопровождается специфическим повышением резистентности к самым разнообразным воздействиям. На практике такое повышение резистентности достигается курсами дозированных воздействий на организм человека умеренной гипоксической гипоксией, которая создается при подъеме на высоту (в том числе условно) 1500–3500 м. Развивающееся при этом гипоксическое состояние вызывает по меньшей мере три связанных между собой комплекса явлений [15]. Во-первых, под влиянием гипоксемии

возникает рефлекторное увеличение функций систем, ответственных за транспорт кислорода из окружающей среды и его распределение в организме. Во-вторых, развивается активация адренергической и гипоталамо-адренальной систем с соответствующей активацией кровообращения и внешнего дыхания. В-третьих, при недостаточной активации механизмов транспорта кислорода или повышении кислородного запроса тканей возникает тканевая гипоксия, и, как следствие, дефицит энергии, приводящий к переходу метаболизма на менее выгодный анаэробный путь ресинтеза АТФ.

В сложной структуре приспособительных процессов, развивающихся в организме человека в ответ на гипоксическое воздействие, выделяют несколько координированных между собой механизмов [16]:

– Механизмы, мобилизация которых может обеспечить усиление поступления кислорода в организм (гипервентиляция легких, увеличение минутного объема кровообращения, расширение сосудов мозга и сердца, образование новых капилляров, а также дополнительного числа эритроцитов и увеличение содержания миоглобина).

– Механизмы, оптимизирующие поступление кислорода к жизненно-важным органам (уменьшение диффузного расстояния для кислорода между капиллярной стенкой и митохондриями клеток за счет образования новых капилляров и повышения проницаемости клеточных мембран; увеличение способности клеток утилизировать кислород вследствие нарастания концентрации миоглобина; облегчение диссоциации оксигемоглобина).

– Увеличение анаэробного ресинтеза АТФ за счет активации гликолиза.

Если резервные возможности физиологических систем позволяют поддерживать жизнедеятельность организма на должном уровне, то постепенно к механизмам мобилизации подключаются и другие механизмы, направленные на формирование долгосрочной устойчивой адаптации.

9. Физическая активность. Одним из наиболее эффективных путей расширения функциональных резервов организма является достаточная физическая активность. Необходимыми общими условиями физической нагрузки является ее цикличность, динамичность, продолжительность, вовлечение в ее выполнение больших групп мышц, что должно привести к усилению деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Одни виды нагрузок (легкая или умеренная динамическая нагрузка) тренируют в основном аэробную систему получения энергии, а поднятие тяжестей, спринт – анаэробную систему [17]. К ценным видам относят нагрузку на растяжение мышц, а также точные движения кисти рук.

Физическая нагрузка сопровождается значительным усилением афферентации от механо-, хемо-, терморцепторов и вестибулярного аппарата. Оценивая влияние систематической физической тренировки на организм, обратим особое внимание на активацию иммунитета, повышение уровня альфа-холестерина, препятствующего развитию атеросклероза, и работоспособности. Среди прочих механизмов важное место, в частности, занимают изменения регуляции сердечно-сосудистой системы:

– В условиях покоя уменьшается частота сердечных сокращений, что является отражением экономичности и усиления холинергических влияний на сердце.

– Увеличивается сократительная способность миокарда, так как возрастает его масса и ускоряется продвижение ионов кальция к сократительным белкам.

– Повышается тонус вен и работа мышечного насоса, в результате чего облегчается возврат крови к сердцу и, соответственно, минутный объем крови.

– Наблюдается более полная релаксация миокарда и повышается эффективность механизма Старлинга.

– Улучшаются микроциркуляция и реологические свойства крови.

– Оптимизируются рефлексы саморегуляции всей функциональной системы кислородообеспечения.

Физическая нагрузка при всей ее важности и необходимости для организма не может рассматриваться исключительно в позитивном плане. Она может оказывать на организм и негативное влияние, с чем приходится считаться при составлении корректирующей программы. Так, например, ряд реакций организма, возникающих при систематических мышечных нагрузках большой мощности (скажем, гипертрофия миокарда), отражают собой адаптивные возможности организма и, вместе с тем, они всегда завершаются депрессией соответствующей функции. Во время нагрузки большой мощности происходит не увеличение кровотока в сосудах кожи, а сужение их, в результате чего нарушается терморегуляция. Из-за снижения кожного кровотока и способности рассеивать тепло физическая работоспособность снижается. Разумеется, физиологические методы коррекции не предусматривают использования нагрузок большой мощности. Здесь приведена лишь небольшая часть предостережений по той причине, что индивидуальная норма физической нагрузки отсутствует.

Заметим, что наиболее эффективным среди многих комплексов физических упражнений является дыхательный комплекс. Он является также простым и надежным методом корректировки психологического статуса [18]. Сущность этого метода состоит в сознательном контроле частоты, глубины и ритма дыхания.

10. Эндогенные пептиды и методы электростимуляции тканей. К эндогенным пептидам, которые вырабатываются стволовыми структурами мозга, относят эндорфины, энкефалины и динорфины. В настоящее время открыто несколько десятков опиоидных пептидов. Они взаимодействуют с соответствующими рецепторами на мембранах клеток мозга и вызывают разнообразные эффекты.

а) Вещество P, синтезирующееся в гипоталамусе, является одним из факторов устойчивости к эмоциональному стрессу. В эксперименте доказано, что адаптация организма к стрессу с помощью сеансов кратковременных стрессующих воздействий ведет к генерализованному увеличению уровня опиоидов (ОП) в органах и тканях и повышению устойчивости к стрессу [19]. Можно ускорить восстановление вещества P с помощью полноценного сна, а также использования иглотерапии и электростимуляции [3].

б) При изучении механизмов анальгетического и сопряженных эффектов транскраниальной электростимуляции (ТЭС) было показано, что в основе действия ТЭС лежит селективное возбуждение импульсными токами низкой частоты эндогенной опиоидной системы [20]. Отмечено, что во время и после ТЭС усиливается выделение бета-эндорфина в мозге, увеличивается его концентрация в спинномозговой жидкости и крови. Эти факты могут иметь принципиальное значение для

оптимизации деятельности сердца. Повышенный уровень бета-эндорфинов и энкефалинов обладает антиаритмическим действием, улучшает сократимость миокарда и скорость репаративных процессов в сердечной мышце. Кроме того, опиоидные нейропептиды способны активизировать парасимпатическую нервную систему или снижать тонус симпатической системы.

Неаналгетические эффекты ТЭС связаны с тем, что импульсные токи устраняют активизирующие влияния ретикулярной формации на корковые центры и стабилизируют альфа-ритм ЭЭГ. ТЭС приводит к повышению резистентности организма к стрессорным факторам. Импульсные токи действуют также на сосудодвигательный центр, вызывая нормализацию системной гемодинамики и артериального давления за счет энкефалинов.

в) Концепция электролечения состоит в том, чтобы выбранный режим стимуляции вызывал преобладание активности толстых миелиновых волокон, а не тонких безмиелиновых или слабомиелинизированных волокон.

Режим электровоздействия должен обеспечить требуемое накопление пептидов с полифункциональным спектром. Их важная особенность заключается в большой продолжительности их жизни в жидких средах организма (если, например, катехоламины и серотонин живут несколько секунд, то малые пептиды – до десятков минут, а средние и большие – до десятков часов). Метод чрескожной нейромистимуляции предназначен для устранения мышечного дискомфорта, снятия напряжения, сонливости, для повышения общей работоспособности. Он основан на действии слабого электрического тока, вызывающего естественное сокращение мышц.

Применяются два варианта чрескожной электронейромистимуляции: активирующий и релаксирующий.

11. Музыкальное кондиционирование. В настоящее время окончательно сложился как самостоятельный метод коррекции – музыкотерапия [21, 22]. Применение музыки для психологической коррекции практически здоровых людей при воздействии неблагоприятных эколого-профессиональных факторов обозначается термином «музыкальное кондиционирование».

Показано, что мелодии, доставляющие радость, замедляют пульс, увеличивают силу сердечных сокращений, способствуют расширению кровеносных сосудов и нормализуют артериальное давление. Раздражающая музыка дает противоположный эффект. Большая роль сенсорных притоков, например, в виде специально подобранной классической музыки, установлена для созревания мозга у детей и подростков и оптимизации его функций в более зрелом возрасте [23–33]. Такие воздействия положительно влияют на нормализацию функций не только центральной нервной системы, но также сердечно-сосудистой и дыхательной систем, статокинетической устойчивости и тонкой координации движений.

Нами показано, что пролонгированные сенсорные притоки в виде музыки способствуют стойкому улучшению психоэмоционального состояния, восприятия, речи, памяти, внимания, мышления, умственной работоспособности, пространственно-временной координации, психомоторики, что способствовало повышению коммуникативности и адаптивности к условиям среды [34]. Под влиянием восприятия классической музыки коэффициент зрительной продуктивности у юношей

прирастал на 10–25 %, укорачивался латентный период аккомодативного ответа, повышалась устойчивость его на новом рабочем уровне; объем аккомодативного ответа увеличивался на 20 %; закономерно повышалась электрическая активность сетчатки глаза. Приведенные факты свидетельствуют о выраженности межсенсорного взаимодействия [35]. Интегративные процессы, инициированные сенсорными притоками, усиливали взаимодействие центров дыхания и кровообращения. Степень устойчивости образовавшихся межцентральных связей зависела от пролонгированности активации сенсорных систем и возраста испытуемых, а также степени отклонения функции от нормальных величин в исходном состоянии.

Не менее значимые результаты были получены в отношении влияния музыки на регуляцию ритма сердца. В 1994 году Т.Н. Маляренко с соавт. [36] с помощью технологии Prelearning (США) установлена зависимость регуляции ритма сердца плода от сенсорных притоков, в том числе музыкального воздействия. Опосредованная активация сенсорных систем плода началась с 26-й недели беременности, когда мозг в основном приобретает специфическое строение и начинается миелинизация афферентных систем. Спектральный анализ сердечного ритма выявил признаки ускоренного созревания хронотропной функции сердца.

У детей, подростков и юношей после пролонгированного воздействия музыкой было выявлено существенное повышение парасимпатических влияний на сердце, что способствовало расширению функциональных резервов сердечной деятельности. Кроме того, используемые сенсорные притоки уменьшали и даже предотвращали резко уменьшение антиаритмогенных ионов магния в сыворотке крови. В дальнейшем с помощью холтеровского мониторинга было показано, что под влиянием 10-дневных сеансов музыки происходит уменьшение количества эпизодов аритмий (порой с 500 до 5) и миграции водителя ритма [37, 38].

При анализе механизмов воздействия музыки на организм человека необходимо учитывать, что изменение функции при этом наступает не только под влиянием чисто слухового восприятия, но также в результате биорезонансного, вибротактильного механизмов и эмоций.

12. Механизм корректирующих влияний акупунктуры. К настоящему времени выявлено около тысячи биологически активных точек кожи или точек акупунктуры, которые образуют так называемые меридианы. Последние представляют собой «каналы» по которым циркулирует энергия. Причем, меридианы – это не нервные волокна и не кровеносные или лимфатические сосуды. На теле человека выделяют 12 пар симметричных меридианов. На микроуровне система меридианов является обширной системой, включающей в себя циркуляторную, нервную, эндокринную и иммунные системы. Две последние являются ключевыми. В целом система меридианов является многоуровневой и многослойной организацией. Единой теории, объясняющей все многообразие корректирующих эффектов при активации точек акупунктуры, сегодня не существует, однако, установлено много важных фактов, приближающих нас к полному раскрытию тайн акупунктуры.

Поскольку одним из постулатов китайской медицины является то, что даже незначительное усиление или ослабление генерирования энергии организмом

изменяет его энергетический обмен с окружающей средой и связано с развитием патологии, следовательно, нормализация с помощью акупунктуры нарушенного энергетического обмена обеспечивает корректирующий эффект и выздоровление. Способы воздействия на точки акупунктуры разделяются на 6 видов.

- Механические (классическое иглоукалывание, точечный массаж, вакуум-терапия, капиллярное кровопускание и другие).

- Электромагнитные воздействия (электропунктура, электроакупунктура, магнитное поле).

- Воздействие квантовой энергией (лазер, ультрафиолетовые лучи).

- Воздействие температурными факторами (прижигание, прогревание, криогенное охлаждение).

- Воздействие музыкой и другими акустическими сигналами.

- Введение в точки лекарственных веществ.

Показано, что воздействие на точки акупунктуры оказывает достоверно более благоприятный эффект, чем воздействие на близлежащие точки. При использовании акупунктуры необходимо считаться со следующими фактами:

- Точки акупунктуры имеют электрокожное сопротивление в несколько раз меньшее, чем близлежащие участки [39]. Показатель импеданса по линии меридиана под влиянием акупунктуры снижается намного больше, чем в стороне от меридиана. Полученные данные объясняются увеличением движения тканевой жидкости и снижением гидравлического сопротивления в меридиане.

- Система меридианов включает в себя биологически активные вещества, она представлена генами, пептидами, белками, гормонами, нейромедиаторами, иммунными субстратами и т. д.

- Симпатические рефлексы, вызываемые акупунктурой, и взаимодействие между нервной сетью волосяных фолликулов и катехоламинами составляет основу вертикального проведения сигналов вдоль поверхности кожи, распространения и усиления акупунктурного «послания», что в конечном итоге и изменяет функции висцеральных органов и участие вегетативной нервной системы. Вместе с тем, эффект акупунктуры не становится менее выраженным в случае перерезки вентрального и дорзального корешков спинного мозга, что заставляет исследователей обратить более пристальное внимание на возможно большую роль жидких сред и жидких кристаллов организма в регуляторных функциях меридианов.

- Средняя скорость проведения низкочастотной звуковой волны по разным акупунктурным меридианам различна и колеблется в пределах 1–15 м/с при частоте 40–50 Гц.

- рO₂ и рН в глубоких слоях акупунктурных точек ниже, чем в контрольных точках. Следовательно, в глубоких слоях акупунктурных точек уровень метаболизма повышен. Во время акупунктуры напряжение кислорода по ходу соответствующих меридианов быстро снижается.

- При висцералгиях концентрация ионов К⁺, Na⁺, Са²⁺ по ходу меридианов изменяется; в результате акупунктуры эти изменения обычно блокируются, а боль устранивается.

- Имеется корреляция между активностью меридиана и содержанием в нем Са²⁺. Концентрация Са²⁺ в акупунктурных точках выше, чем в нейтральных. В

результате акупунктуры концентрация Ca^{2+} в акупунктурных точках возрастает.

– Взаимодействие низкоинтенсивных электромагнитных полей с биологическими объектами и системами сводится к тому, что поглощаемая системой энергия, существенно не повышая ее общий уровень, является одновременно носителем информации, действующей как сигнал, который вызывает ответную реакцию за счет собственных энергетических ресурсов. При этом возможно суммирование низкоинтенсивных сигналов, приводящее к изменению регуляции и формированию зависящих от параметров электромагнитных полей ответных реакций [40].

– Важный эффект акупунктуры – противовоспалительный и иммуномодулирующий. Показано, что акупунктура активизирует лейкоцитарную систему, оказывая стимулирующий эффект на фагоцитарную функцию и антителообразование [41, 42].

В заключение нам хотелось бы еще раз обратить внимание на тот факт, что в точках высокой биоактивности обнаружены особые жидкие кристаллы. Кроме того, из приведенных фактов следует, что участие нервной системы (рефлекторные реакции) в механизме корректирующих влияний является не единственным и далеко не решающим [43]. Формирование гомеостаза может быть предопределено энерго-информационными механизмами акупунктуры.

13. Комплексные методы коррекции. Использование комплексного подхода показало, что он является наиболее эффективным в профилактике и купировании неблагоприятных факторов стресса. Поскольку стресс является целостным интегративным состоянием индивида, то и коррекция стресса должна осуществляться не отдельными воздействиями, а комплексом воздействий [3, 5], при этом сила каждого направленного воздействия и его продолжительность могут быть уменьшены. Повышение резистентности организма можно получить при сочетании физической и гипоксической тренировок, сочетании гипоксического, гиперкапнического и холодового воздействий.

Эффективность комплексных методов коррекции, скорее всего, предопределена тем, что при них включаются разные механизмы разных уровней замыкания в центральной нервной системе и это обеспечивает протекающие в ней процессы интеграции. Вместе с тем, следует отметить, что принцип комплексности может быть соблюден и при использовании одного воздействия. Так, музыка активирует не только слуховую сенсорную систему, но также виброрецепторы, биологически активные точки плюс создает эмоциональный очаг возбуждения. Надо полагать, данная комбинация делает музыкотерапию столь эффективной.

Не умаляя понимания того, что в расшифровке механизмов корректирующих влияний на функции организма в последние годы достигнуты большие успехи, приходится констатировать и следующее. По сей день не существует ясного представления об отличии норматива от индивидуального оптимума функции; слабо изучены гуморально-гормональные механизмы формирования устойчивости корректирующих влияний; материал статьи свидетельствует о том, что наши знания о некоторых физиологических основах корректирующих влияний весьма поверхностны. Однако исключительная прагматическая значимость проблемы безусловно стимулирует

процесс познания, а современные технологии, надо надеяться, приведут к её быстрому решению.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Судаков К.В.* Рефлекс и функциональная система. Новгород: Изд-во НГУ, 1997.
2. *Новиков В.С., Шустов Е.Б., Горанчук В.В.* Коррекция функциональных состояний при экстремальных воздействиях. С.-Петербург: Наука, 1998.
3. *Апчел В.Я., Цыган В.Н.* Стресс и стрессоустойчивость человека. С.-Петербург: Изд-во ВМА, 1999.
4. *Разумов А.Н.* Организационно-методические принципы и подходы к управлению здоровьем в системе восстановительной медицины // Современные технологии восстановительной медицины: Тр. III междунар. конф. Сочи, 2000. С. 10–13.
5. *Копанев В.Н., Егоров В.А.* Коррекция функционального состояния организма летчиков-инструкторов авиационных училищ в период интенсивных полетов // Военно-мед. журн. 1988. № 10. С. 54–56.
6. *Баранова Т.И., Берлов Д.Н. и др.* Холодо-гипоксическое воздействие как немедикаментозная технология оптимизации функционального состояния организма человека // Оптимизация функций сердца и мозга: Матер. симпозиум. Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. С. 15–17.
7. *Малаяренко Т.Н., Малаяренко Ю.Е. и др.* Оптимизация функций мозга и висцеральных систем с помощью сенсорных притоков // Современные технологии восстановительной медицины: Тр. II междунар. конф. Сочи, 1999. С. 67–68.
8. *Малаяренко Т.Н., Говина Ю.А. и др.* Оптимизация сердечного ритма с помощью опиоидной системы, активированной методом транскраниальной электростимуляции // Вестн. Тамбов. ун-та. Сер. Естество- и технич. науки. Тамбов, 2000. Т. 5. Вып. 1. С. 51–59.
9. *Понамаренко Г.Н.* Общая физиотерапия. С.-Петербург: Медицина, 1998. 254 с.
10. *Ухтомский А.А.* Принцип доминанты. Собр. сочинений. 1. Л., 1950. С. 197–201.
11. *Батуев А.С.* Высшие интегративные системы мозга. Л.: Изд-во ЛГУ; Наука, 1981. 255 с.
12. *Мэзун Г.* Бодрствующий мозг. М.: Мир, 1965. 125 с.
13. *Ливанов М.Н., Свидерская Н.Е.* Психологические аспекты феномена пространственной синхронизации потенциалов // Психологический журнал. 1984. Т. 5. № 5. С. 17–83.
14. *Меерсон Ф.З.* Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. М.: Медицина, 1993. 332 с.
15. *Меерсон Ф.З., Пишеникова М.Г.* Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. 256 с.
16. *Меерсон Ф.З.* Общий механизм адаптации и профилактики. М.: Медицина, 1973. 360 с.
17. *Astrand P.O., Rodahl K.* Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise. N. Y.: St Louis. McCraw-Hill, 1977.
18. *Ильин У.П.* Психофизиология физического воспитания: Деятельность и состояние. М., 1980. 210 с.
19. *Лишманов Ю.Б., Малов Л.Н., Ласукова Т.В.* Роль опиоидной системы в адаптации организма к защите сердца при стрессе // Успехи физиологических наук. 1997. Т. 28. № 1. С. 75–95.
20. *Лебедев В.П.* Транскраниальная электростимуляция: новый подход (экспериментально-клиническое обоснование и аппаратура) // Медицинская техника. 1997. № 7. С. 7–13.
21. *Кабанов М.М., Личков А.Е., Смирнов В.М.* Методы психологической диагностики и коррекции в клинике. Л.: ВМА, 1983. 311 с.
22. *Шушарджан С.В.* Музыкотерапия и резервы человеческого организма. М.: АОЗТ «Антидор», 1998. 361 с.
23. *Montessori M.* The importance of movement in general development. Education for a new world. Intelligence and the hand. Introduction to music. Movement and its part in education. Oxford, 1988–1989. 293 p.
24. *Лысенко Ю.Н., Никольский И.Д.* Оптимизация функционального состояния организма путем использования суггестивно-музыкально-бюзовых средств // Гигиена и санитария. 1989. № 11. С. 86–88.
25. *Хризман Т.П., Еремеева В.П., Лоскутова Т.Д.* Эмоции, речь и активность мозга ребенка. М.: Педагогика, 1991. 232 с.
26. *Leng X., Shaw G.L.* Toward a neural theory of higher brain function using music as a window // Concepts of Neurosci. 1991. № 2. P. 229–258.
27. *Малаяренко Т.Н., Кураев Г.А., Малаяренко Ю.Е. и др.* Развитие электрической активности мозга у детей 4 лет при пролонгированном усилении сенсорного притока с помощью музыки // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 1. С. 82–87.
28. *Гуменюк В.А., Батова Н.Я., Мельникова Т.С. и др.* Системный анализ корректирующего действия цветомузыки // Вестн. РАМН. 1998. № 2. С. 18–25.
29. *Золотухина А.Ю.* Влияние слухового сенсорного притока на процессы межцентрального взаимоотношения в головном мозге у человека: Автореф. дис... канд. биол. наук. Тамбов, 2000. 17 с.

30. *Малыренко Т.Н., Кириллова И.А., Исаева И.В., Воронин И.М.* Зависимость регуляции сердечного ритма от пролонгированного слухового сенсорного притока в виде музыки при разном уровне тревожности // Валеология. 2000. № 3. С. 34-43.
31. *Малыренко Т.Н., Шутова С.В.* Особенности влияния музыки разных стилей на соматотонные реакции юношей в зависимости от соматотипа // Валеология. 2000. № 3. С. 25-34.
32. *Малыренко Т.Н., Шутова С.В.* Сопряженные эффекты чрескожной анальгезирующей электростимуляции: изменение времени и точности соматотонных реакций у юношей в зависимости от конституциональных типов // Валеология. 2000. № 4. С. 36-44.
33. *Софиадис Н.Ф., Громько Е.П., Романова Н.Г.* Расширение резервных возможностей циркуляторно-респираторной системы в процессе онтогенетического развития человека. // Оптимизация функций сердца и мозга: Тр. симпоз. Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000. С. 116-118.
34. *Малыренко Т.Н., Говица Ю.А., Малыренко Ю.Е.* Расширение функциональных резервов сердца и мозга с помощью сенсорных притоков разной модальности // Современные методы восстановительной медицины: Матер. III междунар. конфер. Сочи, 2000. С. 112-113.
35. *Малыренко Т.Н., Малыренко Ю.Е., Шелудченко В.М.* Этюды к разработке метода восстановления зрительной продуктивности с помощью музыки // Валеология. 1996. №3-4. С. 43-47.
36. *Малыренко Т.Н., Лазарев М.А., Рымашевский Н.В. и др.* Зависимость развития механизмов регуляции сердечного ритма плода от сенсорного притока // Успехи физиол. наук. 1994. № 2.
37. *Алексеева И.А., Катаранова А.Ю., Дробышева Л.В.* Влияние акустического сенсорного притока на динамику некоторых компонентов сыворотки крови при стрессе // Вестн. ТГУ. Сер. Естеств. и технич. науки. Тамбов, 1998. Т. 3. Вып. 4. С. 432-434.
38. *Малыренко Т.Н., Воронин И.М., Кириллова И.А., Говица Ю.А.* Музыкальные сенсорные притоки: поиск путей расширения функциональных резервов системы регуляции сердечного ритма // Вестн. ТГУ. Сер. Естеств. и технич. науки. Тамбов, 2001. № 2. С. 60-63.
39. *Niboyet E.H.* Complements d'acupuncture. Paris: D. Wapler, 1995. P. 257.
40. *Готовский Ю.В., Перов Ю.Ф., Перов С.Ю.* Энергоинформационные взаимодействия и биорезонансная терапия // Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии: Матер. V междунар. конф. Ч. 2. М., 1999. С. 201-218.
41. *Тыкочинская Э.Д., Шапиро А.И.* Влияние иглоукалывания на динамику белой крови. // Чжэнь-Цзю терапия. Горький, 1960. С. 107-108.
42. *Воргалик В.Г., Воргалик М.В., Смирнов А.В.* Практические возможности чжэнь-цзю в превентивной терапии старости. Нижний Новгород, 1991. 99 с.
43. *Зилов В.Г., Сураков К.В., Этштейн О.И.* Элементы информационной биологии и медицины. М., 2000. 247 с.

Поступила в редакцию 19 марта 2001 г.