

**Г.Н. ПОНОМАРЕНКО**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ФИЗИОТЕРАПИИ**



**Г.Н. ПОНОМАРЕНКО**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ФИЗИОТЕРАПИИ**

**ИЗБРАННЫЕ ЛЕКЦИИ**

**Санкт-Петербург  
2010**

УДК 615.849:616.8-009[07]

*Рекомендовано к печати Постановлением Президиума  
Северо-Западного отделения РАМН  
(протокол №3 от 16 марта 2010 года)*

**Пономаренко Г.Н.**

**Актуальные вопросы физиотерапии: Избранные лекции.**  
- СПб, 2010. – 238 с.

ISBN 5-98825-007-6

Книга состоит из отдельных лекций по актуальным проблемам современной физиотерапии. Лекции охватывают наиболее дискуссионные вопросы научного и практического развития физиотерапии. В книге обсуждаются базовые закономерности, концептуальные основы и инновационные технологии развития, малоразработанные аспекты применения лечебных физических факторов в медицинской реабилитации, онкологии, психиатрии, лечении дезадаптов.

Книга предназначена для физиотерапевтов, слушателей системы последипломного и дополнительного образования, а также всех врачей, использующих лечебные физические факторы.

*Ответственный редактор*  
академик РАМН проф. *А.Н.Разумов*

*Рецензенты*  
академик РАМН проф. *Ю.В.Лобзин,*  
академик РАМН проф. *А.В.Шабров*

ISBN 5-98825-007-6

© Пономаренко Г.Н., 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Рыцарь современной физиотерапии (В.С.Улащик)</i>	6
<i>Введение</i>	12
<i>Лекция 1. Вехи развития физиотерапии</i>	14
<i>Лекция 2. О понятиях и суждениях в физиотерапии</i>	27
<i>Лекция 3. Проблема специфичности в физиотерапии</i>	52
<i>Лекция 4. Доказательная физиотерапия</i>	65
<i>Лекция 5. Физиогенетика</i>	92
<i>Лекция 6. Персонализированная физиотерапия</i>	101
<i>Лекция 7. Инновационные технологии физиотерапии</i>	112
<i>Лекция 8. Основные принципы лечебного применения физических факторов</i>	136
<i>Лекция 9. Физиотерапия основных патологических процессов</i>	152
<i>Лекция 10. Физиотерапия в современных концепциях медицины</i>	164
<i>Лекция 11. Физиотерапия в онкологии</i>	191
<i>Лекция 12. Физиотерапия в психиатрии</i>	201
<i>Лекция 13. Спортивная физиотерапия</i>	207
<i>Лекция 14. Физиотерапия дезадаптов</i>	222

## РЫЦАРЬ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ

*Единственное счастье в жизни –  
постоянное стремление вперед*  
Э.Золя

Настоящее издание представляет собой сборник избранных лекций известного отечественного физиотерапевта – профессора Геннадия Николаевича Пономаренко.

Когда необходимо оценить личность ученого, дать анализ его научного творчества, всегда невольно появляется желание отыскать в этом творчестве особые черты, всего более отмеченные печатью таланта. Из всех признаков, характеризующих талант и его проявления, два, на наш взгляд, наиболее показательны. Во-первых, это способность охватывать и объединять широкие области знаний и, во-вторых, способность к неожиданному сближению фактов и понятий, которые для обыкновенного человека кажутся далеко стоящими друг от друга и ничем не связанными между собой. Эти черты, как нам представляется, присущи автору данной книги, проходят через его творческую биографию, богатую многими событиями и важными достижениями.

В среде физиотерапевтов и курортологов он «ворвался» в начале 90-х годов XX века стремительно, неожиданно и основательно. Как в этой связи не вспомнить старую латинскую поговорку: «Вдвойне дает тот, кто дает быстро». Однако к этой быстрой отдаче, которая сегодня видна всем, Г.Н.Пономаренко подготовился основательно и всесторонне. Для этого достаточно взглянуть на его некоторые биографические данные.

Сын офицера, он после окончания с отличием средней школы в украинском городке Умань поступил на авиационный факультет Военно-медицинской академии имени С.М.Кирова, которую в 1983 г. также окончил с отличием. Будучи слушателем Академии Г.Н.Пономаренко избрал себе путь ученого. В эти же годы определился его интерес к биофизике и он под руководством своего Учителя – известного биофизика член-корреспондента РАМН профессора В.О.Самойлова, автора замечательного учебника «Медицинская биофизика» – выполнил исследования по выявлению роли

метаболических систем в хеморецепции. Традиции Павловской научной школы Академии, среди которых главными были высокая приверженность идеалам научного познания, требовательность к качеству научных исследований, безупречная методология и безусловная достоверность представляемых результатов были восприняты Г.Н.Пономаренко в полной мере и были успешно развиты в его творческой биографии.

После трехлетней службы врачом авиационного полка Г.Н.Пономаренко возвращается в Академию младшим научным сотрудником НИЛ, а после защиты кандидатской диссертации (1988) четыре года преподает на кафедре биологической и медицинской физики. Параллельно он завершает начатое еще в войсках обучение классической физике и в 1988 году оканчивает физический факультет ЛГУ по специальности «радиофизика». Таким образом, имея медицинское и физическое образование, он оказался наилучшим образом подготовлен к работе в области физической медицины. К моменту прихода в специальность Г.Н.Пономаренко в 34 года успешно защищает докторскую диссертацию по сенсорному восприятию низкочастотных акустических колебаний, а годом позже издает свою первую монографию «Низкочастотная биоакустика». Научные успехи заложили отличный научный фундамент для успешной деятельности в различных областях медицины, но, прежде всего, в физиотерапии. Блестящее образование, широкий кругозор, пылливый ум и огромная трудоспособность – основные составляющие, определившие замечательные успехи молодого ученого.

В октябре 1993 года Г.Н.Пономаренко возглавил курс физиотерапии Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. В последующие несколько лет им был разработан и апробирован оригинальный учебный курс общей физиотерапии, направленный на углубленное изучение механизмов лечебного действия физических факторов. Общая физиотерапия как учебная дисциплина стала изучаться в академии курсантами в соответствии с оригинальной классификацией лечебных физических факторов по виду их энергии и типам ее носителей, а врачами – на основе синдромно-патогенетического подхода к назначению лечебных физических факторов как наиболее адекватно соответствующего принципам клинического мышления.

Сегодня трудно назвать другого ученого, который бы за сравни-

тельно короткий творческий период (с 1993 года) сделал так много и в различных разделах физической терапии, что стал, по сути, властителем дум физиотерапевтов и курортологов начала XXI века. За полтора десятилетия он опубликовал более 400 научных работ, 35 монографий, учебников и руководств. Его научная школа составляет сегодня более 10 докторов и 35 кандидатов наук.

Основная заслуга автора перед физиотерапией состоит, прежде всего, в активной пропаганде физических методов лечения, отстаивании позиций физиотерапии как науки, клинической специальности и учебной дисциплины. Этой цели служат его полемические статьи в журналах, учебники и учебные пособия для студентов, руководства для врачей, периодическое справочное издание «Физиотерапия России» и возглавляемый им журнал «Физиотерапевт». В них Г.Н.Пономаренко настойчиво подчеркивает, что продуктивное развитие физиотерапии возможно только при условии соблюдения строго научного подхода во всех ее вышеозначенных областях. Он один из немногих ученых-физиотерапевтов уверенно проводит идею о самостоятельности физиотерапии, не умаляя при этом значение других близких дисциплин, родившихся на базе физиотерапии.

Серьезный вклад Г.Н.Пономаренко внес в развитие физиотерапии как учебной дисциплины. Написанный им совместно с академиком В.М.Боголюбовым в 1996 году учебник «Общая физиотерапия» не только выдержал четыре издания, но стал настольной книгой для студентов медицинских ВУЗов стран СНГ вплоть до 2008 года, когда Г.Н.Пономаренко выпустил новый учебник «Основы физиотерапии». В этом ряду подлинно новаторскими являются изданный в 2005 году первый в отечественной учебной практике учебник для слушателей системы последиplomного образования «Частная физиотерапия», а также Национальное руководство для врачей «Физиотерапия» (2009) изданное в рамках Национального проекта «Здоровье».

Достижения в педагогической деятельности позволили Г.Н.Пономаренко в 2000 году воссоздать существовавшую в академии с 1942 по 1962 годы кафедру курортологии и физиотерапии.

Не менее весом вклад Г.Н.Пономаренко в развитие научной физиотерапии. Его оригинальные взгляды на многие проблемы физиотерапии, подтвержденные экспериментальными исследованиями с биофизическим вектором и клиническими наблюдениями, позволили сформулировать

основные закономерности физиотерапии, научно обосновать концепции гетерогенности, доказательной и персонализированной физиотерапии, вариантной климатобальнеотерапии, многоуровневой сенсорной электростимуляции, выполнить пионерские работы по доказательной физиотерапии и физиомодифицированной клеточной физиотерапии.

Особое место в этом ряду занимают книги Г.Н.Пономаренко «Физиогенетика» (2005) и «Персонализированная лазеротерапия в кардиологии» (2006). Это новое слово в физиотерапии, поднимающую ее на качественно иной уровень. В этих монографиях, основанных на многоплановых исследованиях, доказано наличие генетической основы индивидуальной чувствительности пациентов к лечебным физическим факторам и их влияние на нестабильность и экспрессию генов. Полученные факты позволяют говорить о научных перспективах индивидуализированной физиотерапии и геной физиотерапии. На основании результатов лечения кардиологических больных показана возможность реализации персонализированных воздействий физическими факторами, в частности лазерным излучением.

Важно упомянуть о неоценимом вкладе Г.Н.Пономаренко в разработку синдромно-патогенетической концепции физиотерапии. Об этом я детально высказывался, давая рецензии на все издания его справочника «Физические методы лечения» (В.С.Улащик, 2002, 2007), поэтому здесь лишь еще раз подчеркну, что автор в них сумел не только впервые дать достаточно объективную клиническую классификацию методов физиотерапии, но и убедить в ее преимуществах перед известными классификациями. Это, вне сомнения, солидный творческий успех профессора Пономаренко. Последнее издание книги (2006) не только содержит важные конкретные сведения, прежде всего для физиотерапевтов и курортологов, но и дает повод для глубоких раздумий и плодотворных дискуссий, так как работа над этой темой вряд ли может считаться завершенной. Вместе с тем уже сегодня можно с удовлетворением отметить, что книга содействует более рациональному использованию физических факторов при различных заболеваниях, поднимает престиж и укрепляет самостоятельность физиотерапии как специализированной области медицины и медицинской науки. Она стала настольным руководством для многих врачей, а у синдромно-патогенетического подхода к использованию лечебных физических факторов появилось много последователей, о

чем свидетельствуют публикации на страницах различных изданий.

Автор своими монографиями, посвященными применению физических методов лечения в отдельных областях медицины – кардиологии, пульмонологии, гастроэнтерологии, гинекологии, неврологии, спортивной медицины.

Г.Н.Пономаренко является создателем ряда аппаратов для физиотерапии. При его непосредственном участии разработано более 20 аппаратов и устройств, применяемых сегодня в физиотерапии. Параллельно разработке аппаратуры, им предложен ряд новых методов физиотерапии (биорегулируемые электростимуляция и аэроионотерапия, ионпараметрическая магнитотерапия, галоингаляционная терапия, вибровакuumтерапия, озонные ванны, микрополяризация и др.), существенно расширивших возможности и повысивших эффективность физических методов лечения.

Нельзя не признать вклад Г.Н.Пономаренко в проблемы организации физиотерапии и курортологии. Он разработал структуру физиотерапевтической службы, критерии эффективности санаторно-курортного лечения, систему организации физиотерапевтической помощи в вооруженных конфликтах и военных санаториях МО РФ. Г.Н.Пономаренко является талантливым популяризатором физиотерапии и курортологии. Достаточно прочитать его книги «100 лучших курортов мира» (2006), «Лучшие курорты мира» (2007) «Современная домашняя физиотерапия» (1998) и «Курортология: Энциклопедический словарь» (2007), чтобы убедиться в этом и стать поклонником физических методов лечения и таланта их автора.

Г.Н.Пономаренко глубоко интересуется историей физиотерапии и курортологии. Исторический аспект в определенной степени прослеживается во всех опубликованных им руководствах и учебниках, но особенно выражен в специальных изданиях: «Академические страницы истории физиотерапии и курортологии» (1998), «Нильс Финзен – первый физиотерапевт Нобелевский лауреат» (2003) и др.

Многосторонняя плодотворная деятельность Г.Н.Пономаренко получила широкое признание специалистов и практических врачей. Он является членом редакционных советов и коллегий восьми профильных научных журналов, членом международного Института звука и вибрации (США), действительным членом РАЕН, удостоен золотой медали Национальной курортной ассоциации и почетного знака «Ры-

царь науки и искусств», премий им. М.В.Ломоносова и И.П.Павлова. Его достижения, титулы и награды можно перечислять и дальше, но самая главная вершина, которой он сегодня достиг – это создание своего оригинального направления в науке и глубокое уважение врачей России и других стран, живущих проблемами и достижениями физиотерапии и курортологии. Они, учитывая его молодость и энергию, надеются, что научные труды профессора Г.Н.Пономаренко и дальше будут обогащать не только отечественную, но и мировую физиотерапию, а также, что менее важно, побуждать к новым научным исследованиям в этой области медицины других ученых и специалистов. Ибо, согласно Нобелевскому лауреату Макс Планку, «каждый выдающийся исследователь вносит свое имя в историю науки не только собственными открытиями, но и теми открытиями, к которым он побуждает других».

Настоящее собрание лекций отражает еще одну грань педагогического таланта автора. Слушатели Академии и врачи разных регионов России, Украины, Беларуси, Литвы, Германии и Италии могли оценить ораторское мастерство Г.Н.Пономаренко. Его лекции столь содержательны, проблемны и посвящены актуальным проблемам нашей специальности, что привлекают внимание как молодых слушателей, так и умудренных опытом профессионалов и проходят при полных аудиториях.

Представленные в настоящей книге лекции в полной мере раскрывают масштаб замыслов и личность лектора, отражают лаконичный стиль формулировок, оригинальность высказываемых идей и колоритный язык автора. Глубоко убежден, что каждый специалист найдет в них для себя много полезного и ценного.

*Академик НАН Беларуси  
профессор В.С.Улащик*

## **ВВЕДЕНИЕ**

В первое десятилетие XXI века восстановительные технологии получили значительное развитие в рамках различных оздоровительных и реабилитационных программ, СПА-медицины и других форм. Вместе с тем стало очевидно, что достижение результата, на который нацелены большинство из этих технологий, невозможно без высокопрофессиональной работы специалистов в области восстановительных технологий, которые имеют ряд специфических разделов, требующих конкретных знаний у врачей. Одним из наиболее эффективных средств восстановления здоровья пациентов являются лечебные физические факторы, которые являются предметом специальной науки – физиотерапии.

Сегодня изучение физиотерапии в медицинских ВУЗах структурировано в трех основных разделах общей, клинической и частной физиотерапии, по которым нами выпущены соответствующие учебники, учебные пособия и Национальное руководство (М., 2009). Вместе с тем требования к изложению материала и стиль его изложения в перечисленных официальных изданиях не позволяют в полной мере раскрыть развитие основных идей, концепций и дискуссионных вопросов, проиллюстрировать их конкретными клиническими примерами, составляющими живую нить развития нашей специальности. По справедливому выражению А.Пуанкаре «науку надо изучать не только потому, что это полезно, но и потому что это красиво». А красота, как известно, проявляет себя в полной мере только в контрастах. Таких контрастов, которые в науке называют противоположностями, хватает и в физиотерапии. Именно они, по известному закону диалектики и составляют основу развития любой науки. Чтобы познакомить с ними врачей и привить им интерес к нашей специальности, педагоги давно ищут разные пути общения со слушателями, одним из которых являются лекции.

Любой лекционный курс имеет систематический характер и ставит своей задачей ознакомление слушателя с новейшими достижениями современной медицинской науки в наиболее важных и сложных раз-

делах физиотерапии, восстановительной медицины и курортологии. При их составлении особое внимание обращают на новые достижения в физиотерапии, этиологию и патогенез соответствующих заболеваний, варианты их течения, на наиболее эффективные методы лечения больных. Такие лекции носят проблемный характер.

Для привлечения внимания обучаемых к излагаемой проблеме используют различные педагогические приемы: применение новейших образовательных технологий и методик обучения, интересную, яркую и выразительную подачу материала. Логическое построение материала, заставляет слушателей творчески воспринимать лекцию. Мастерство лектора определяет умелое сочетание изложения сложного «сухого» материала с интересными примерами, использование иллюстративного материала, убеждений, доказательств, активизирующих вопросов, диалога с аудиторией, игровых ситуаций.

Наряду с глубиной содержания и широтой обобщения, лектору необходим и ряд других качеств - живость изложения, наглядность, артистизм, четкость, законченность положений и формулировок. Лекция, как писал известный терапевт А.В. Бейер, в известной степени торжественный акт, лучший метод передачи знаний от старшего поколения к младшему и в этой связи требует активного и внимательного отношения с обеих сторон.

Возможность проблемного рассмотрения актуальных направлений развития нашей специальности и послужила главным побудительным мотивом написания данной книги. В ее основе лежит четвертьвековой опыт чтения лекций для различных категорий обучающихся – студентов, врачей, преподавателей, - проведения обучающих школ и семинаров. Представленные в книге лекции впервые прозвучали на кафедре курортологии и физиотерапии *Alma mater* - Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова - в которой я познал азы медицины, методологию научного познания и имею честь трудиться до сих пор. Хочу надеяться, что открытые данными лекциями новые горизонты и направления в физиотерапии окажутся плодотворными, а настоящая книга будет доброжелательно встречена специалистами и читателями.

*Проф. Г.Н.Пономаренко*  
E-mail: *ponomarenko\_g@mail.ru*

## Лекция 1. ВЕХИ РАЗВИТИЯ ФИЗИОТЕРАПИИ

*Чтобы узнать будущее нужно  
обратиться к прошлому*

Несмотря на то, что с применения природных физических факторов начинался опыт медицины как области человеческого знания, физиотерапия в своем развитии прошла ряд этапов, которые позволили сформировать ее как науку, учебную и клиническую дисциплины.

Мы выделяем три этапа и соответствующих им периода.

*I. Зарождение физических методов лечения*

*II. Формирование физиотерапии как самостоятельной науки.*

*III. Формирование обобщающих концепций.*

Предлагаемая периодизация условна, так как современное эволюционное развитие физиотерапии отличается высоким динамизмом,

**Зарождение физических методов лечения.** Сведения об использовании природных физических факторов в лечебных целях содержатся в исторических памятниках первобытного общества. Аборигены Австралии и Америки в XV-V тыс. до н.э., наряду с лекарственными растениями, применяли компрессы из нагретой и холодной воды при повреждениях, паровые бани при простудных заболеваниях и орошения кишечника (клизмы) - при запорах. В рамках магического врачевания (теургической медицины) жрецы использовали методы «изгнания духа болезни» при помощи полых рогов животных (прототип современных банок) и вправления костей (мануальная терапия).

Первые сведения об использовании природных физических факторов в лечебных целях донесли до нас исторические памятники античности. Курортные сооружения были обнаружены на раскопках города Мохенджи-Даро в Пакистане (II-III тыс. до н.э.) и королевского дворца на Крите (1700 и 1400 гг. до н.э.). В арсенал врачей Древнего Мира прочно вошли лечебные грязи (Египет, IV тыс. до н.э.), минеральные воды (Месопотамия, III тыс. до н.э.) и климат (Индия, III тыс. до н.э.). Наибольшего расцвета использование природных лечебных факторов достигло в древней Греции и Риме.

Выдающиеся представители косской медицинской школы - Гиппо-

крат (460-377 гг. до н.э.) и Эразистрат (IV-III вв. до н.э.) - рассматривали организм в тесной связи с окружающей средой, а природные физические факторы - как ведущее средство не только лечения, но и профилактики различных заболеваний. «Природа - врач болезней» - утверждал Гиппократ. Кроме солнечных ванн и холодных омовений, он впервые применил воздух «священных рош» для лечения больных. В песнях Гомера и воззрениях ионийских философов слово φύσις охватывало в целом всю природу (живую и неживую). В районе горячих источников озера Эбей древние греки впервые начали строить жилища для специально приезжающих на лечение больных, положив начало развитию *курортов*. Среди первых таких сооружений был храм, посвященный богу врачевания Асклепию (Эскулапу) в Эпидавре (на восточном побережье Арголиды - одного из районов Греции) с гостиницей на 180 комнат. В эти же годы Гиппарх (190-120 гг. до н.э.) дал первое понятие «климата» как наклоения солнечных лучей.

Из Греции учение Гиппократа перешло в Древний Рим, где самой природой были созданы термальные лечебницы, в которых горячая вода источников наполняла многочисленные гроты паром. В исторических хрониках эпохи его расцвета (III в. до н.э.) подробно описаны термы (бани) (лат. *thermae*-теплый, горячий), которые использовали не только для омовения, но и лечения болезней. Одним из девизов римлян был «*In balneus salus*» - в ваннах исцеление. Наряду с многочисленными ваннами, бассейнами и банями, термы включали залы для занятий гимнастикой и просторные комнаты отдыха, библиотеку. Размеры и роскошное убранство знаменитых терм Нерона (построенных в 54-68 гг. н.э.) и Каракаллы (211-217 гг. н.э.) до сих пор поражают воображение современников. В эти же годы знаменитый римский философ Плиний (123-156 гг. н.э.) подробно описал «землю, излечивающую рань» (лечебную грязь), а римский врач Архиген (I-II вв. н.э.) сделал первую попытку классификации лечебных минеральных вод. Места с особыми «лечебными» свойствами в Европе обозначали словом «*Спа*» (лат. *espa* - фонтан). По преданию император Нерон выразил великолепие римских терм фразой «*Sanitas per aquas*» («Воды - источник здоровья», SPA), которая была увсковетчена на фронтонах римских терм.

Водолечение, массаж и движения входили в число основных лечебных методов в медицинской школе Асклепиада (114-59 гг. до н.э.).

Для лечения мигрени Скрибоний Ларг (31 г. н.э.) прикладывал к голове больного концы электрического ската, а при подагре использовал ножные ванны с электрическими рыбами. Врач римской школы гладиаторов Клавдий Гален (131-201 гг. н.э.) впервые подробно описал приемы массажа при боевой травме, а также применил магнит как средство от запоров.

Завоеывая новые земли, римляне культивировали на них привычный образ жизни и на многих горячих источниках строили термы (Пайталия, Аугуста, Геркулане, Ахен, Бат). В них проводили досуг центурионы, а для легионеров в лечебных местностях строили огражденные лагеря (санаториумы), куда привозили вкусную пищу, артистов и гетер. В них легионеры набирались сил и отдыхали.

Оригинальным направлением развития физических методов лечения в древнем Китае явилась чжень-цзю-терапия (чжень-игла, цзю-прижигание). Уже в V в до н.э. древние китайцы заметили, что уколы и надрезы в определенных частях человеческого тела приводят к быстрому излечению некоторых заболеваний. Описанные врачами древнего Китая (Хуанфу Ми, 215-282 гг. н.э., Хуа То, 141-208 гг. н.э. и др.) биологически активные точки (точки акупунктуры) служили пунктами восстановления «циркуляции энергии чи» в организме. Воздействие на них при помощи металлических игл, полынных сигар, стержней и кончиков пальцев (точечный массаж) зачастую приводило к уменьшению боли и других проявлений болезни.

Несмотря на разнообразие применяемых физических факторов, знания врачей Древнего Мира носили описательный характер и зачастую принимали вид лаконичных максим, рожденных практическим опытом. Их малый объем был недостаточен для эффективного лечения больных. Вместе с тем, достижения эмпирической медицины Древнего Мира послужили источником формирования первых научных теорий климато-, водо- и механолечения.

В христианскую эпоху рождения новой европейской цивилизации природные факторы рассматривали как средство оздоровления. В Евангелие от Матфея имеются сведения о том, что один из первосвященников Иерусалима Каифа имел водолечебницу на 100 купелей и заставлял верующих выполнять омовения перед входом в храм. В мрачную эпоху средневековья (с IV в. н.э.), несмотря на суровый запрет церкви, европейские врачи все же применяли некоторые методы водо-

лечения - обливание и обтирание. Многие термы были разрушены, так как их считали «дыханием преисподни», а другие пришли в упадок. Характеризуя затянувшийся период мракобесия, французский историк Ж.Мишле справедливо отмечал: «Тысяча лет без единой ванны».

Физические методы лечения в средние века обогатились преимущественно опытом врачей Византии и Востока, обобщенным в гениальных трудах хоремзского врача Абу Али Ибн Сины (Авиценны) (980-1037 гг.). Он впервые подробно сформулировал показания для лечебного применения, а также профилактики различных болезней с помощью Солнца, воздуха и воды в книге «О сохранении здоровья» (1024). Там же он описал результаты применения магнитов на селезенке. Киевский летописец Нестор в «Повести временных лет» (1056) рассказал как лечьцы Древней Руси в V веке использовали «кислую воду» (нарзан) и «чепучинные лари» (паровые бани) для лечения болезней суставов и венерических заболеваний. В Америке в X веке ацтеки для лечения кожных заболеваний применяли «серные» минеральные воды, а П.Туссигнато в 1336 году в термах г. Бормио впервые применил обливание каплями – душ.

В эпоху Возрождения (XV-XVII вв.) труды Парацельса, Леонардо да Винчи и А.Везалия положили начало опытному изучению строения человека и научному изучению природы. Савонарола в «Трактате об итальянских минеральных водах» впервые описал способы их лечебного использования, получившие дальнейшее развитие в трудах Г.Фаллопия из Пизанского Университета, выпустившего в середине XVI века «Семь книг о теплых водах». В разгул инквизиции, когда в Европе она вместе с иезуитским орденом овладела цензурой книг, целебные свойства водных источников образно изобразил выдающийся немецкий художник Л.Кранах старший на картине «Источник юности» (1576). Вопреки логике жизни, но в полном согласии с мудростью сказок композиция этой картины развивается от конца к началу – от старости к молодости. Издалека с бесплодных гор к источнику ведут и везут дряхлых старушек, которые с трудом и неохотно погружаются в целебную воду. С приближением к центру источника убогие и изможденные жертвы старости волшебным образом меняются и ближе к концу бассейна победно вздымают свои налившимся силой руки над головой, как в юности резвясь и плескаясь в источнике живительной молодости. Вме-

сте с тем преобладавшая в эпоху Ренессанса пантеистическая мистика препятствовала развитию научных идей.

В период Реформации Ф.Бэкон в знаменитом труде «Новый органон» (1620 г.) провозгласил цель науки – рост власти человека над природой («Знание–сила») – и обосновал индуктивную методологию научного познания – очищение разума от заблуждений, обращение к опыту и его обработке посредством индукции, основа которой – эксперимент (эмпирическое знание). Следуя ему, первые естествоиспытатели часто оценивали действие открытых ими новых физических факторов на себе. Описание таких попыток применения атмосферного электричества и магнита имеется в трудах У.Джильберта (1600), Б.Франклина (1752), повышенного атмосферного давления – у Р.Бройля (1600), а минеральных и пресных вод – у Парацельса (1536), Ф.Гоффмана (1738) и других. Полученные феномены они пытались объяснить с позиций механистического материализма и некоторые их выводы настораживали. Так, например, У.Джильберт писал «природа магнита двойственная, и больше – зловердная и пагубная».

В эти годы в Европе получила развитие гипотеза «животного магнетизма» Ф.А.Месмера (1775), согласно которой гравитационные силы благодаря магнитному полю способны влиять на нервные и психические процессы и функции внутренних органов. В Европе были открыты многочисленные источники минеральных вод (Спа, Виттель, Виши) и лечебных грязей, произведен их химический анализ. В 1626 году в Оксфордском словаре появляется определение слову «спа» (spa) – целебный колодец, а в издании 1777 года – лечебное место с источником минеральных вод. У английской аристократии в моду вошли летние вояжи к минеральным источникам, которые вызывали тревогу у английских королей, видевших в свободном общении «на водах» возможность обсуждения и подготовки заговора против короля.

Успехи физики в первой половине XVIII столетия привели к созданию первых искусственных источников электричества (электрической машины) и механических колебаний (виброкресла), которые сразу же нашли врачебное применение (Х.Г.Краценштейн, 1741 г.). Особую роль в этих попытках сыграл изобретенные в 1745 году П.Мушенбруком и Э.Ю. Клейстом электрический конденсатор («лейденская», «клейстовская» банки). Начиная с этого периода, каждое новое открытие искусственных источников энергии неизбежно приво-

дило к попыткам его использования в медицине. Однако, несмотря на накопленный значительный опыт и успешные попытки эмпирического применения физических факторов, в объяснении механизмов их лечебного действия преобладал метафизический подход, основанный на интуиции и логике и порой граничивший с мистикой, шарлатанством и невежеством.

**Формирование физиотерапии как самостоятельной науки.** На рубеже XVIII-XIX вв. после Великой французской революции произошел значительный прорыв в научном развитии физиотерапии, обусловленный разрывом со старым мышлением и парадигмами. Описательный (индуктивный) подход в изучении природы был окончательно вытеснен научным (дедуктивным), суть которого составила взаимосвязанная триада: экспериментальное исследование - измерение исследуемых явлений - математический анализ полученных результатов. Научное мировоззрение врача стало формироваться на прочном фундаменте точных наук: физики, химии, математики, а соратник А.Лавуазье А.Фуркруа провозгласил лозунг «Никто не может стать медиком, не будучи физиком». Используя физические факторы, врачи стремились исследовать лечебные эффекты физических факторов на основе анализа ответных реакций больного.

В конце XVIII века итальянский физик и физиолог Л.Гальвани в Болонском Университете открыл «животное электричество» (1791). В горячей полемике Л.Гальвани и А.Вольта были обоснованы научные взгляды на лечебное действие постоянного электрического тока, которое для лечения больных (гальванизации) было впервые использовано А.Гумбольдом. В 1802 г. В.Росси впервые применил постоянный ток для введения солей ртути в организм больного сифилисом, положив начало лекарственному электрофорезу; в 1825 году Д.Шарландер для воздействия на глуболежащие ткани впервые использовал электропунктуру, а А.Эленбург – гидрогальваническую ванну.

В XIX веке успехи физических методов лечения определялись достижениями физики. С появлением гальванометра (1820), источника периодических пульсаций тока - медицинского магнето (1832) и электрометра Э.Дюбуа-Реймоном был открыт закон раздражения, а Э.Пфлюгером закон электротона. На их основе Б.деДюшеном (1847), Р.Эрбом (1852) и Й.Цимссеном (1855) были экспериментально обоснованы методы электростимуляции нервов и определено расположение

«двигательных точек» в организме и параметры электростимуляции, а Р.Бреннером в 1862 г. - полярный метод раздражения нервов и мышц, положенный в основу электродиагностики. С появлением теории электромагнитного поля (Д.К.Максвелл, 1865) стали развиваться научно обоснованные методы его лечебного применения. В 1882 году Дж.Вимшурст изобрел электростатическую машину для лечебного применения электростатического поля (франклиннизация), а Н.Тесла в 1891 году - генератор высокочастотных колебаний. В этом же году выдающийся французский исследователь Ж.А.д'Арсонваль выявил феномен отсутствия эффекта возбуждения биологических тканей высокочастотными токами и успешно применил их для нагревания тканей, положив начало высокочастотной электротерапии. Ему также принадлежит приоритет в лечебном использовании дистантных методов электротерапии - общей и местной дарсонвализации, а С.Ледюк в 1908 году экспериментально установил основные закономерности лекарственного электрофореза и показал снотворное действие импульсных токов низкой частоты на головной мозг.

Значительных успехов в этот период достигла фототерапия. Вслед за исследованием спектра оптического излучения и созданием его искусственных источников света (В.В.Петров, 1801) началось активное изучение лечебных эффектов. В 1807 году Й.Гершель доказал химическое действие ультрафиолетового излучения, а в 1816 году А.Доберейнер в Бернском Университете выделил и количественно описал тепловое действие инфракрасного излучения. Во второй половине XIX века было выявлено бактерицидное действие коротковолнового ультрафиолетового излучения (А.Дюон, А.Блаунт, 1877), которое успешно применил Н.Р.Финзен в Копенгагене (1890-1902) для лечения системной красной волчанки. В результате многочисленных экспериментов ему удалось добиться выздоровления считавшихся ранее неизлечимыми больных и доказать принципиальную возможность *бактерицидного действия физических факторов*. Выдающиеся научные достижения Н.Р.Финзена были отмечены в 1903 году Нобелевской премией, которая была присуждена Каролинским медико-хирургическим институтом «...за метод лечения заболеваний, особенно волчанки, с помощью концентрированных световых лучей». Спустя пять лет С.Бахом, К.Иезонском и И.Нагельшмидтом были

предложены первые источники селективного ультрафиолетового излучения.

В первой трети XIX века Ж.Жуно (1834) разработал новый метод воздействия на конечности измененным атмосферным давлением («сапог Жуно»), положивший начало баротерапии, а в 1859 году Ж. Сале-Жироном в Париже был сконструирован первый паровой ингалятор. К середине XIX века фламандский врач В.Матцгарц начинает научное изучение лечебного массажа, которое успешно продолжили В.Мозенгейль, И.В.Заблудовский (предложивший кольцевое разминание и выжимание) и В.А.Штанге (изучивший роль лимфатической системы при массаже).

Выяснение закономерностей теплообмена организма человека и регуляции сосудистого тонуса позволило А.Дастру в 1876 году сформулировать закон реципрокного изменения тонуса сосудов кожи и брюшной полости на действие воды разной температуры (закон Дастра-Моррата) и научно обосновать механизмы лечебного действия пресной воды. Наиболее полное обоснование физиологических принципов водолечения было сделано В.Винтерницем в Австрии в книге «Гидротерапия, построенная на физиологических и клинических основах» (1877). В течении всего XIX века в Европе были открыты многочисленные источники минеральных вод и лечебных грязей. В 20-е годы Й.Берцелиус произвел первый полный химический анализ состава минеральных вод, а в России А.П.Нелюбин проанализировал состав минеральных источников Кавказских Минеральных вод и лечебных грязей Старой Руссы. В эти же годы были научно обоснованы методы искусственного насыщения минеральных вод углекислотой (газирование), что позволило осуществлять их розлив в бутылки и их транспортировку. В 1897 г. Б.А.Либов выпустил один из первых научных трудов по лечебному действию грязей («О грязелечении»).

В XIX веке в Европе лечение па водах стало предметом светской жизни аристократии и властвующих особ, а их источники, как и в Древнем Риме, стали местом отдыха и наслаждений. При этом минеральные воды принимали и прописывали почти от всех болезней, руководствовались тем, что повредить они не могут. Сочетание полезного с приятным (лечения и отдыха) на курорте метко отразил В.Даль, определивший в своем «Толковом словаре живого великого русского языка» слово «курорт» как «... лечебное место, куда отправляются,

особенно летом, больные и желающие развлечься». К концу XIX столетия бурная реклама достижений фарминдустрии вытеснила моду на лечение на водах. Престижный летний отдых переместился на пляжи морских побережий, а на воды и лечебные грязи стали ездить преимущественно больные для восстановления своего здоровья.

В XIX столетии получили начало и развитие европейские научные школы, которые формировались в высших учебных заведениях (Академиях, университетах), где были сделаны все крупнейшие открытия медицины XIX века. Такие школы традиционно выполняли две функции: выявление новых фундаментальных закономерностей и подготовку специалистов, в том числе высшей квалификации. С 1833 года И.Т.Спасский (один из врачей семьи Пушкиных) включил в свои лекции по фармакологии учение о минеральных водах, а в 1852 г. на кафедре фармакологии, рецептуры и общей терапии Санкт-Петербургской Медико-хирургической Академии, возглавляемой А.П. Нелюбиным, был прочитан первый в Европе самостоятельный курс бальнеотерапии. В крупнейшей европейской академической научной школе С.П.Боткина были выявлены изменения вегетативных функций и различных видов обмена при действии пресной воды, а также растворенных в ней поваренной соли, углекислоты, ароматических веществ и экстрактов. Его учениками было положено развитие системы научных доказательств в электро- и бальнеотерапии. С.П.Боткин справедливо утверждал, что «успех и прочное развитие практической медицины будут обуславливаться уменьшением значения в ней инстинкта и большего подчинения науке или разуму». Изучение особенностей проницаемости кожи для различных химических веществ и газов, растворенных в минеральных ваннах, позволило научно обосновать показания и противопоказания для их назначения (В.А.Манассеин, Ю.Т.Чудновский, В.И.Дроздов, Ф.И.Пастернацкий, М.В.Яновский).

Позднее на медицинских факультетах университетов Вены, Берлина и Парижа были организованы самостоятельные кафедры и сформированы научные школы бальнеотерапии и электротерапии, у истоков которых стояли А.Винтерниц, А.Шнее, Ж.Шарко и С.Ледюк. Там же в 60-е годы XIX в. начали внедрять в учебные программы преподавание элементов электротерапии. В России в 1871 году в Еленинском институте В.А.Штанге была открыта первая кафедра фи-

зических методов лечения.

Таким образом, к концу XIX столетия было накоплено большое количество экспериментальных данных по различным лечебным эффектам физических факторов, не связанных общими представлениями о закономерностях их действия на организм. Объединение разных физических методов лечения (электротерапия, фототерапия, гидротерапия, механотерапия и др.) в единую научную дисциплину – физическую терапию – состоялось на I съезде физиотерапевтов в Льеже (Бельгия) в 1905 году. Помимо определения физиотерапии как науки, на данном форуме были сформулированы ее основные проблемы и круг научных задач.

**Формирование обобщающих концепций.** В XX веке идеи и открытия в биофизике и физиологии явились научным фундаментом формирования теоретических концепций физиотерапии и сыграли исключительную роль в понимании механизмов действия лечебных физических факторов на организм.

Заслуга в формировании новых направлений в физиотерапии принадлежит А.Е.Щербаку и С.И.Бруштейну. Основываясь на теориях нервизма, высшей нервной деятельности и концепции адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы, они заложили фундамент теории нейро-рефлекторного действия лечебных физических факторов. Подвижничество и организаторский талант позволили А.Е.Щербаку организовать в 1914 г. Севастополе Романовский Институт физических методов лечения, а С.И.Бруштейну в 1916 г. – Петроградский физиотерапевтический институт и сформировать крымскую (Е.А.Нильсен, Б.В.Лихтерман, А.К.Шенк, Э.Д.Тыкочинская, В.А.Бокша, Н.Н.Богущкий, Н.Н.Богданов, В.В.Ежов, Н.Н.Каладзе) и петербургскую (Б.М.Бродерзон, А.Ф.Вербов, Е.Т.Залкиндсон, А.П.Парфенов, Н.М.Рудницкий, Н.Г.Мишук, Л.А.Комарова, М.Г.Воробьев, Г.Н.Пономаренко, В.В.Кириянова, А.Г.Шиман) научные физиотерапевтические школы.

Двадцатое столетие обогатило физиотерапию принципиально новыми искусственными источниками различных видов энергии. Исключительно эффективными для лечения больных оказались открытый в 1903 году И.С.Алленом радиоактивный газ радон, примененные А.Бухгольцем (1904) и А.В.Гульдшинским (1919) средневолновое ультрафиолетовое излучение, А.П.Соколовым, А.Дессауэром и

А.Л.Чижевским (1920-1930 гг.) – аэроионы, Э.Шлифаке (1928) ультравысокочастотные электрические поля (УВЧ-терапия), М.Коварпником (1927) — высокочастотные магнитные поля (индуктотермия), П.Бернаром (1950) – диадинамические токи, Р.Польманом (1939) — ультразвук, Д.Птцольдом (1939). А.Батом и С.Крусеном (1946) – СВЧ-колебания, Г.Немеком (1960) и В.Г.Ясногородским (1961) – низкочастотные токи, О.К.Скобелкиным (1970) – лазерное излучение, и Р.Мельзаком (1965) и Л.Лиможем (1970) – импульсные токи, А.Ямауши (1977) – воздух сверхнизкой температуры и другие физические факторы.

Значительные достижения физиотерапии послевоенных лет связаны с именем А.Н.Обросова, экспериментально обосновавшего возможность *специфического* действия лечебных физических факторов на организм. Им было экспериментально установлено, что специфичность реакций организма наиболее отчетливо проявляется при действии лечебных физических факторов малой интенсивности на различные ткани организма и является основой высокой направленности и селективности их выбора. В 70-90-е годы XX века в различных исследовательских лабораториях были получены экспериментальные и клинические данные, подтверждающие гипотезу А.С.Гурвича и А.С.Пресмана об «информационном» (нетепловом, специфическом) действии низкоинтенсивных лечебных физических факторов. Установленные факты о различной природе механизмов лечебных эффектов физических факторов низкой интенсивности были положены в основу концепции гетерогенности физиотерапии [Пономаренко Г.Н., 1999]. Она позволила выделить наиболее важные закономерности формирования ответных реакций больного на лечебные физические факторы и во многом понять диалектику взаимоотношений специфического и неспецифического компонентов таких реакций. Изучение количественных закономерностей указанных процессов позволило на рубеже XXI века сформулировать основные законы физиотерапии.

Физиотерапевтическая помощь стала одним из видов специализированной медицинской помощи, использование которой позволило возвратить в строй 13 млн. человек в годы Великой отечественной войны. В 1943 году Г.М.Франк экспериментально обосновал эффективность ультрафиолетового облучения для санации инфицированных ран и купирования болевого синдрома у раненых и больных, А.В.Рахманов выявил

эффект активации дифференцировки и роста соединительной ткани под действием электрического поля УВЧ, а Б.М.Бродерзон разработал принципы и методы военно-полевой физиотерапии.

В первой половине XX в. был разработан биологический метод дозиметрии ультрафиолетового излучения (А.Ф.Горбачев), солнечных ванн, научно обосновано лечебное действие радоновых ванн (П.Г.Мезерницкий) и ведущая роль химического фактора в лечебном действии минеральных вод и грязей (В.А.Александров). Научные достижения курортологов способствовали созданию в бывшем СССР уникальной сети курортов и санаториев, в которых в 1990 году лечилось и отдыхало 50 млн. человек.

В XX веке разрозненные представления о лечебных свойствах природных физических факторов были объединены в единую науку – *курортологию*. Были изучены климато-погодные и гидро-минеральные ресурсы всех лечебно-оздоровительных местностей мира, успешно разрешены вопросы закаливания и гелиопрофилактики организма (Парфенов А.П., 1956), разработаны методы коррекции гормонального и иммунного статуса больных (Боголюбов В.М., 1983). В конце XX века были выявлены феномены модуляции функциональных свойств кожи и крови физическими факторами (В.С.Улащик, 1989), генетической детерминации механизмов лечебного действия лечебных физических факторов, составившие основу ее нового раздела – физиогенетики и модуляции ими функциональных свойств мезенхимальных стволовых клеток (МСК), положивших начало физиомодифицированной клеточной терапии (Пономаренко Г.Н., 2004, 2006). В 90-е годы было положено начало доказательной физиотерапии как самостоятельному разделу доказательной медицины.

С 1924 года физиотерапию стали преподавать студентам медицинских ВУЗов. В первой половине XX века в СССР были организованы 17 научно-исследовательских институтов физиотерапии и курортологии и было продолжено формирование отечественных физиотерапевтических школ, разрабатывающих под руководством лидера различные области физиотерапии с уникальной совокупностью взглядов и идей, своеобразных методов исследования и научных традиций. Помимо ранее сформировавшихся крымской и петербургской, такие школы сформировались в Москве (С.В.Вермель, П.Г.Мезерницкий, П.К.Шенк, Г.М.Данишевский, А.П.Сперанский, В.Г.Ясногородский, В.Г.Олефиренко, В.А.Александров,

Э.М.Орехова, Е.И.Сорокина, О.Б.Давыдова, Б.Н.Семенов, Е.Б.Выгоднер, А.Е.Данилов, Т.И.Князева, В.Д.Григорьева, О.И.Ефанов, Э.М.Орехова, В.В.Портнов, Е.А.Турова), Кавказских Минеральных Водах (А.Н.Огильви, А.А.Лозинский, В.А.Азлецкий, Э.Э.Карстенс), Киеве (А.Р.Киричинский, С.Н.Финогенов, В.В.Оржешковский, И.З.Самосюк), Минске (М.Б.Кроль, Д.А.Марков, И.П.Антонов, В.С.Улащик), Харькове (Е.И.Черников, Е.М.Брусиловский, Л.А.Тондий), Одессе (М.С.Беленький, А.Ф.Лещинский, Г.А.Горчакова, К.Д.Бабов, Т.А.Золотарева), Сочи (А.И.Нестеров, В.И.Сухарев, В.К.Модестов, Н.Е.Романов, Н.А.Гавриков), Екатеринбурге (И.Е.Оранский И.Е.) и Томске (А.Я.Креймер, Е.Ф.Левицкий).

В последние десятилетия XX века в физиотерапии получили развитие сложные технологии, основанные на широком использовании компьютерных методов и разнообразных сочетаний физических факторов. Дальнейшее развитие физиотерапии тесно связано с достижениями научно-технического прогресса и созданием новых источников различных видов энергии. В течение XX века в физиотерапию было внедрено более 80% всех существующих сегодня методов. Новые медицинские технологии оздоровления организма с помощью природных и искусственных лечебных факторов были объединены направлением СПА-технологий.

Представления о сущности патологического процесса, охватывающего целостный организм, и единстве пато- и саногенеза стимулировали разработку новых организационно-методических концепций проведения комплекса лечебных мероприятий – медицинской реабилитации, профилактической и восстановительной медицины. В их программах ведущую роль играют различные лечебные эффекты физических факторов.

В первое десятилетие XIX века получили развитие инновационные технологии в физиотерапии, сформировались новые направления спортивной, эстетической, роботизированной и биоуправляемой физиотерапии.

## Лекция 2. О ПОНЯТИЯХ И СУЖДЕНИЯХ В ФИЗИОТЕРАПИИ

*«Суть науки заключается в попытке  
привести хаотическое многообразие  
нашего чувственного мышления в  
соответствие с некоторой  
единой системой мышления».*  
А.Эйнштейн

Термины и определения в отечественной медицине, в том числе в физиотерапии, складывались поэтапно, в процессе развития дисциплины, становились традиционными и всем понятными, жили долго и менялись под влиянием серьезных и общедоступных аргументов.

Развитие любой области знаний приводит к попыткам обобщения накопленных фактов, результатом которых являются разнообразные гипотезы, теории и иные виды закономерностей (феномены, кривые, правила и пр.). Наиболее существенные, устойчивые и повторяющиеся связи между существующими в пространстве предметами и явлениями, предложенные в качестве объяснения полученных фактов, отражают *законы*, ибо по справедливому замечанию А.Эйнштейна «Суть науки заключается в попытке привести хаотическое многообразие нашего чувственного мышления в соответствие с некоторой единой системой мышления».

Бедственное положение отечественной науки и, в частности, физиотерапии в 1990-е годы способствовало притоку в нее специалистов других областей медицины (биофизиков, биохимиков, патофизиологов) со своим понятийным аппаратом, зачастую не реализовавших себя в этих областях. Их попытки «ревизии» устоявшихся и проверенных рандомизированными контролируруемыми испытаниями и многолетней практикой физических методов лечения имитировали поиск «новых» путей научного развития физиотерапии. Направление таких исследований по предлагаемому ими, зачастую схоластическому пути, бездоказательное неприятие и необъективная огульная критика объективных истин, имеющих значение для практических врачей, привели к серьезной деформации стройного здания физиотерапии.

В этих условиях появление законов отражает попытки глубокого аналитического обобщения разрозненных феноменов учеными. Указанные положения определили необходимость формирования базовых понятий в физиотерапии, к которым, прежде всего, относится ее понятийный аппарат. Его основу составляют *определение, атрибуты, категории, классификации и законы.*

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Термин «**физиотерапия**» происходит от греческих слов φύσις (природа) и θεραπεία (терапия, лечение), и в буквальном переводе определяет лечение больных *природными* (физическими) факторами. Основы их применения сформировались на заре человеческой цивилизации. В эпоху Древнего Мира, наряду с природными, для лечения больных стали применять различные виды физической энергии, источником которой являлись человек или созданные им аппараты – *искусственные* физические факторы.

В начале XIX века польский поэт А. Мицкiewicz образно писал о них

*Как наша прожала планета  
Как люди жили бы на ней  
Без теплоты, магнита, света  
И электрических лучей  
Что стало бы? Пришла бы снова  
Хаоса мрачная пора  
Лучам приветственное слово  
А Солнцу громкое ура*

Сегодня физиотерапию определяют как *область медицинской науки, изучающую действие на организм природных и искусственных физических факторов, применяемых для лечения больных и оздоровления населения.*

Природные лечебные факторы, условия их формирования и рационального использования и курортные ресурсы иногда объединяют в самостоятельную раздел физиотерапии – *курортную терапию*, которая входит составной частью в науку о развитии курортов – *курортологию*. При этом необходимо, однако, учитывать, что в основе лечебного действия природных физических факторов лежит воздействие совокупностью факторов с различными видами физической энергии (механической, тепловой, электромагнитной и др.).

## АТТРИБУТЫ

В соответствии с определением науки, сформулированными Г.Гегелем, любая область человеческого знания, являющаяся наукой, имеет свои неотъемлемые существенные признаки (атттрибуты) – *предмет, объект и метод*. Физиотерапия как одна из медицинских наук также имеет свои атттрибуты.

**Предметом** изучения физиотерапии являются *лечебные физические факторы (токи, поля, излучения, минеральные воды, климат, лечебные грязи)* - физическая форма движения материи, определяющая лечебный характер воздействия на различные органы и системы организма.

Категория «фактор» (лат. factor - делающий, производящий) относится к причине, движущей силе какого-либо процесса, явления, определяющей характер или отдельные его черты. В медицине эта категория охватывает также и группы веществ, способных, например, регулировать различные физиологические процессы (факторы роста, риска, переноса, питания и др.) и другие феномены. Физический фактор является составной частью, основой понятийного аппарата физиотерапии и предполагает в себе причину (движущую силу) и определяется физической формой движения материи.

Таким образом, мы можем верифицировать лечебные физические факторы как *физическую форму движения материи, определяющую лечебный характер воздействия на «различные» органы и системы организма*. При этом, говоря о прилагательном «лечебный» речь идет о таких характеристиках данного фактора, которые определяют именно лечебный эффект. Так, например, СВЧ-излучение одной и той же частоты (2450 МГц), используют для усиления метаболизма в тканях как в аппаратах физиотерапии, так и для коагуляции белков в СВЧ-печах. В первом случае речь идет о лечебном эффекте, а во втором варианте такое воздействие может вызвать патологию облучаемой живой ткани.

**Объектом** изучения физиотерапии является *человек*, подвергаемый воздействию физических факторов с лечебной, профилактической и оздоровительной целями. Результаты такого воздействия могут быть оценены как непосредственно в ходе проведения процедуры, так и опосредованно, путем экстраполяции данных эксперимента, прове-

денного на животных, или при помощи математического моделирования лечебного физического воздействия на организм.

**Методом физиотерапии** является диалектико-материалистический. Он является базовым для научного познания и основан на сочетании морфо-функциональных методов исследования механизмов действия лечебных физических факторов на ткани с клиническими методами оценки состояния пациентов с различными заболеваниями. Оценку полученных результатов осуществляют при помощи методов диалектической логики – анализа, синтеза, абстрагирования, индукции, дедукции, формализации и др.

Несмотря на самостоятельный характер, физическая терапия тесно связана с другими науками. Молекулярные и клеточные механизмы действия лечебных физических факторов являются также предметом изучения ряда наук, составляющих естественнонаучную основу физиотерапии: биофизики, биохимии, нормальной и патологической физиологии, иммунологии и других. Помимо этого, физиотерапия определяет зависимость ответных реакций организма от количества поглощенной энергии, показания и противопоказания для их применения, а также роль реактивности организма в формировании лечебных эффектов физических факторов.

Развитие любой области знаний приводит к попыткам их обобщения, результатами которых являются разнообразные гипотезы, теории и иные виды закономерностей (феномены, кривые, правила и пр.). Наиболее существенные, устойчивые и повторяющиеся связи между существующими в пространстве предметами и явлениями отражают законы. Их появление отражает определенные ступени глубокого аналитического обобщения полученных к настоящему времени данных и установленных феноменов учеными.

### КАТЕГОРИИ

Группа предметов, объединенных общностью происхождения (физическая форма движения материи) составляет **категории физиотерапии** - *лечебный физический фактор, физический метод лечения, методика физиотерапевтической процедуры*. Первую из них мы определили выше.

*Физический метод лечения* - совокупность способов применения

конкретного лечебного физического фактора.

*Методика физиотерапевтической процедуры* - совокупность приемов (операций) практического использования конкретного физического метода лечения.

Соблюдение «чистоты» понятий в физиотерапии архиважно, так как сегодня к физиотерапии стараются примкнуть многие специалисты из смежных наук со своим понятийным аппаратом, зачастую не реализовавшие себя в этих областях. Их «революционные» высказывания имитируют поиск «новых» путей научного развития физиотерапии, а направление таких исследований по предлагаемому ими, зачастую схоластическому пути, ревизия объективных истин, имеющих важное для практических врачей значение, может привести к очень серьезной деформации строения здания физиотерапии. Не понимая сути науки физиотерапии и не освоив ее азы, они безграмотно отождествляют ее с лечением (или «физиотерапевтическим лечением»), базовую категорию «процедура» заменяют «сеансом», процедуру не проводят, а «отпускают» (по едкому замечанию одного из моих предшественников по кафедре – проф. А.П.Парфенова «отпускают яйца в магазине»). Продолжительность процедуры эти «грамотеи» обозначают «экспозицией», а все знание механизмов действия факторов сводится к тому, что они «греют» («прогревают»). Не менее безграмотно такие деятели от физиотерапии определяют лазерное излучение как «лазерный луч», ссылаются на «память воды», «биополе», «энергоинформационный обмен», «негативную и положительную энергию», а методы называют по названию аппарата (СКЕНАР-терапия, капникатор, мобильный доктор и пр.).

До сих пор в медицинской среде дискутируется вопрос о повреждающем действии ряда лечебных физических факторов (УВЧ, СВЧ, ДМВ-терапия, постоянный и импульсный токи). В доказательство авторы этих представлений приводят данные об якобы «ионизирующем действии» широко применяемых уже не одно десятилетие в физиотерапии электромагнитных колебаний УВЧ, СВЧ, электрофореза и ультразвука. Сама возможность такого действия лежит за пределами элементарных знаний по квантовой биофизике и биоэтике. Например, ионизационный потенциал молекулы водорода составляет порядка 13 эВ. В этих условиях вероятность его ионизации квантами УВЧ-

излучения (энергия кванта –  $1,6 \cdot 10^{-7}$  эВ), СВЧ-излучения ( $10^{-5}$  эВ) и ультразвук ( $5,5 \cdot 10^{-14}$  эВ) составляет  $10^{-7}$ - $10^{-8}$ , и не может быть принято во внимание. Однако и сегодня можно встретить утверждения о том, что «...сегодняшний инкурабельный больной, умирающий от рака, - это тот же больной, который несколько лет назад вылечил тонзиллит, гайморит, бронхит или что-то другое с помощью СВЧ, УВЧ, УЗТ- и других «прогреваний». Бездоказательность и абсурдность такого заключения вызывает в памяти грустную шутку патологоанатомов о том, что все больные, умершие от рака, ели огурцы. По справедливому замечанию одного из авторитетных ученых-физиотерапевтов Б.Н.Семенова «Нападки и прочие «вторжения» в физиотерапию в последнее время - не редкость; правда, чаще они исходят от врачей других специальностей и носят поверхностный и даже примитивный характер. Так, некто в газетной статье уравнивает бесполезную, с его точки зрения, физиотерапию с психотерапией; в другой публикации преимущество отдается рефлексотерапии, ибо там не требуется «громоздкая аппаратура»; в третьем случае, напротив, утверждается, что физиотерапевтические процедуры следует предлагать всему населению поголовно, независимо от возраста и состояния здоровья».

### КЛАССИФИКАЦИИ

Классификации *лечебных физических факторов* бывают разного происхождения и назначения. Научные классификации разрабатывают разные научные школы, обосновывая их своими принципами и аргументами.

Обратимся к классификации лечебных физических факторов и определим ее как «систему соподчиненных понятий (классов, объектов), используемых как средство установления связей между этими понятиями или классами объектов, а также для ориентировки в многообразии понятий и соответствующих объектов». Вот этот *путеводный* характер любой классификации и определяет ее необходимость для практических врачей и специалистов.

Лечебные физические факторы предложено разделять на *природные* и *искусственные*. Причем такое деление идет не от волюнтаристской идеи создателей их классификации, а из историче-

ского опыта развития физиотерапии. Первоначально для лечения больных применяли факторы природы (природные факторы), а в последующем стали использовать факторы, источником энергии которых был человек или производимые им аппараты или механизмы. Такие факторы продолжительное время в отечественной литературе называли «преформированными», однако сегодня более точно определяют как искусственные. При этом претензии некоторых авторов на то, что в учебниках и учебных пособиях используют словосочетание «*принято подразделять*» без указания причины нам кажутся надуманными и малопродуктивными. Во-первых, потому, что термин «*принято подразделять*» относится к философии науки и используется в целом ряде философских теорий. Во-вторых, существует принципиальное различие между факторами первой и второй групп. Так, например, природные лечебные физические факторы имеют в своей структуре уникальное сочетание различных видов и форм движения материи, которые на сегодняшний день не могут в полной мере быть искусственно воссозданы и пациенты применяют их *per se*. В-третьих, в искусственных факторах, мы а priori принимаем и выделяем, например, факторы электрической природы, несмотря на то, что, исходя из теории электромагнитного поля Д.К.Максвелла, в любом электролечебном факторе только 85% энергии приходится на электрическую составляющую, остальные 15% на магнитную составляющую и наоборот.

Тезис о *полезности, своевременности и необходимости* классификации лечебных физических факторов как для начального обучения врачей, так и для их практической деятельности сегодня также оспаривается. Между тем природные физические факторы являются предметом изучения одного из разделов физиотерапии - курортной терапии, которая, в свою очередь, вместе с другими областями знаний составляет предмет науки о курортах и их развитии - *курортологии*. Некоторые из этих факторов лежат в основе названия целого ряда специальностей (климатология, бальнеология), а так же входят в названия различных международных и национальных научных организаций (FEMTES, Национальная курортная ассоциация, РНЦ восстановительной медицины и курортологии, научные медицинские общества (ассоциации) курортологов и физиотерапевтов), названия научных

специальностей, институтов и научных программ.

В основе выделения лечебных природных физических факторов лежит не конкретная форма энергии действующего фактора, а именно их сочетание. Выражение «разделение искусственных физических факторов» отражает лишь то, что в одной и той же классификации мы выделяем различные факторы, обладающие преимущественно одной из форм физической энергии, так и ее носители, например, пресную воду, которая одновременно является источником тепловой и механической энергии.

Замечу, что любая классификация по одному признаку, сама по себе никакой ценности не имеет и приобретает ее при одновременном использовании не менее двух систем критериев. Так, например, деление людей на нормо-, гипо- и гиперстеников лишено научного содержания, так как любой континуум (в нашем примере - конституцию) можно разделить на пять, десять и (или)  $x-1$  типов. Подобная классификация субъективна и бессодержательна. Она обретает смысл только в связи с какими либо цифрами (например, заболеваемостью атеросклерозом или схемами СУФ-облучения у лиц с различной конституцией) или фундаментальными константами (для физических факторов - с видами энергии). Любая классификация должна указывать на связь между двумя или более параметрами. В этом смысле риторические вопросы о возможности дальнейшего дробления классификации на более мелкие группы свидетельствуют об отсутствии понимания высказанного тезиса их авторами.

Классификация лечебных физических факторов является не только атрибутом физиотерапии, но и отражает вехи кардинальных направлений ее развития. При этом ценность любой классификации определяется, прежде всего, ее практической потребностью. До 90-х годов XX века в основу различных классификаций лечебных физических факторов различными авторами (А.Е.Щербак, Б.М.Бродерзон, А.Н. Обросов, В.М. Боголюбов, В.С. Улащик, Л.Д.Тондий, Г.Н. Пономаренко и др.) были положены как их физическая природа (энергия), так и параметры. В результате их усилий к концу прошлого столетия сложилась наиболее распространенная классификация лечебных физических факторов по их физической природе, которая делит их на две большие группы - природные и искусственные (которые раньше назы-

вали не совсем понятным русскоязычному читателю термином «преформированные») факторы. В рамках первой группы были выделены климато-, бальнео- и грязелечебные факторы, а вторая объединила электро-, магнито-, фото-, механо-, гидро-, тепло- и радиолечебные факторы. Им соответствуют различные разделы физиотерапии: электротерапию, магнитотерапию, фототерапию, гидротерапию, термотерапию и т.д. Следует учитывать, что природные лечебные факторы состоят из уникальных комбинаций различных физических факторов.

### КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н., 1996)

#### ЛЕЧЕБНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

##### *Искусственные*

- электrolечебные
- магнитолечебные
- фотолечебные
- механолечебные
- термолечебные
- гидролечебные
- радиолечебные

##### *Природные*

- климатолечебные
- бальнеолечебные
- грязелечебные

Для врачей-физиотерапевтов классификация лечебных физических факторов, являясь по сути дела эвристической, не выполняет своего главного предназначения – возможности практического использования. Исходя из этого, в конце XX века В.С.Улащик, Л.М.Клячкин, а за ними и другие признанные авторитеты физиотерапии начали высказывать суждения о настоятельной необходимости создания классификации *физических методов лечения*. Следуя им, мы в 1999 году предложили и апробировали классификацию физических методов лечения, которая получила хорошую оценку практических врачей-физиотерапевтов и впоследствии была дополнена и уточнена. Основу классификации физических методов лечения составляют доминирующие лечебные эффекты или ведущие синдромы, на который оказывает свое преимущественное действие используемый метод. В ее основе лежит постулат о высокой направленности воздействия лечебных физических факторов на конкретные пораженные болезнью

структуры и системы организма. Известно, что синдром является клиническим проявлением определенного звена патогенеза (его квинтэссенцией), что служило базисом для продуктивного развития классификации физических методов лечения.

На наш взгляд, в ее основе должны лежать четыре основных раздела. Первый из них объединяет группу методов, воздействующих на типовые патологические процессы (боль, воспаление, нарушения метаболизма и пр.) Следующий раздел составляют системотропные методы, воздействующие на системы регуляций основных функций организма (нервную, эндокринную, локомоторную и пр.). В группу органотропных мы включили методы, обладающие разнообразными по направленности эффектами, оказывающие преимущественное или высокоизбирательное влияние на функции исполнительных систем (сердечно-сосудистую, дыхательную, желудочно-кишечный тракт, урогенитальную, крови и др). Отдельный раздел классификации включает оздоровительные методы, составляющие основу СПА-технологий, позиционируемых сегодня как статусные или престижные (lifestyle methods).

Сегодня выделяют четыре основных группы физических методов лечения (Пономаренко Г.Н., 2006).

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ** (Пономаренко Г.Н., 2006)

---

- методы модуляции типовых патологических процессов
  - системотропные методы
  - органотропные методы
  - оздоровительные методы
- 

### **ЗАКОНЫ ФИЗИОТЕРАПИИ**

Несмотря на многовековую историю применения различных физических факторов для лечения и профилактики заболеваний физиотерапия как наука сформировалась в XX веке и объединила в себе различные направления лечебного использования физических факторов (электро-терапия, фототерапия, термотерапия, климатотерапия и пр.).

Развитие физиотерапии в XX веке происходило в диалектическом единстве представлений о специфичности и универсальности воздейст-

вия лечебных физических факторов. В начале века, при сравнительно небольшом наборе используемых физических факторов, ученые стремились приписать каждому из них максимальное количество лечебных эффектов, зачастую развивавшихся вторично, при продолжительном применении или в комплексе с другими факторами. Так, например, классик отечественной физиотерапии А.Е.Щербак в начале XX века описывал более десяти лечебных эффектов постоянного тока. Двадцатое столетие обогатило физиотерапию принципиально новыми искусственными источниками различных видов энергии.

Большинству из них изначально приписывали универсальные механизмы лечебного действия (противовоспалительного, анальгетического, иммуностимулирующего и др.). Такие взгляды были порождены порой поверхностными представлениями об определенном сходстве патогенетических механизмов болезней и их повторяемости на различных стадиях и инициировали попытки создания «общей теории физиотерапии». В ее основу исследователи клали господствующие в различные периоды XX века представления о механизмах регуляции биологических функций – нервно-рефлекторную теорию, концепции адаптации, стресса, информационно-кибернетической теории жизни, функциональных систем, теории синергетики и открытых систем, антагонистической регуляции функций и другие. Каждая из них удовлетворительно объясняла механизмы действия отдельных факторов, но далеко не всех, и не обладала универсальностью. Тем не менее такие попытки продолжались до конца XX века. Их авторы не оставляли мысли об открытии универсальной формулы или правила, в которые как в «прокрустово ложе» можно было вложить параметры конкретного физического фактора (энергию, частоту и др.) и получить величину реакции организма или прогноз формируемого лечебного эффекта. Такие идеи определили господство в физиотерапии концепции *неспецифического* действия физических факторов, и основанного на ней принципа *универсальности* физиотерапии.

Вместе с тем в 40-е годы XX века А.Н.Обросовым и Б.М.Бродерзоном были выделены специфические и неспецифические ответные реакции организма на лечебные физические факторы. Позднее было экспериментально установлено, что специфичность реакций организма наиболее отчетливо проявляется при действии лечебных физических фак-

торов малой интенсивности на различные ткани организма и является основой высокой направленности и селективности их выбора.

Феномен избирательного поглощения энергии физических факторов различными типами воспринимающих клеток и биологических структур свидетельствует о различных механизмах лечебного воздействия физических факторов разной природы и формируемых ими лечебных эффектов. Изучение количественных закономерностей формирования лечебных эффектов под действием физических факторов позволило на рубеже XXI века сформулировать **основные законы физиотерапии**.

Необходимость их формулировки обусловлена и стремительным накоплением фактов различных лечебных эффектах физических факторов, что требует их обобщения. Ибо как справедливо утверждал еще в XIX веке крупнейший отечественный патолог В.И.Пашутин «Обобщающие полёты ума в сфере патологических явлений совершенно необходимы, так как запас детальных фактов в настоящее время очень велик и получает характер, за недостатком обобщений, тяготеющего ума балласта, с которым едва может справляться наша память» (Курс общей и экспериментальной патологии, - СПб., 1885, т.1. - С. 581). Следовательно, возрастание количества необобщённых фактов приводит к тому, что они постепенно превращаются в балласт и теряют практическую значимость.

Законы физиотерапии определяют необходимую, объективно существующую, устойчивую и повторяющуюся связь между характеристиками действующего лечебного физического фактора и формирующимися лечебными эффектами. Понятие «закон» тесно связано с понятиями сущности, носителями которой в физиотерапии служат категории. По выражению Ф.Энгельса «закон - это форма всеобщности», которая выражает *общие* отношения, присущие всем явлениям данного класса. Именно познание законов составляет задачу любой науки, том числе и физиотерапии, и определяет возможности ее практического использования и развития.

Лечебный эффект физического фактора определяется сочетанием развивающихся под его действием взаимосвязанных процессов. Вероятность их формирования определяется особенностями распределения энергии физического фактора во времени и пространстве, физическими (электрическими, магнитными, механическими, теплофизическими)

свойствами тканей-«мишеней», которые определяют поглощение энергии данного фактора, избирательной чувствительностью к данному фактору, определяющей низкие пороги его сенсорного восприятия, функциональными резервами адаптации и реактивности организма.

Разнородность механизмов формирования реакций целостного организма на лечебные физические факторы различной природы позволяет в каждом конкретном случае их применения прогнозировать те или иные специфические лечебные эффекты. Она позволяет выделить конкретный физический фактор и метод его использования из имеющегося множества и определяет присущие только ему лечебные эффекты. Вместе с тем, универсальные механизмы организации центральной нервной системы обеспечивают единство процессов развития приспособительных реакций организма к данному фактору, особенно при его продолжительном воздействии. Такая диалектика разнородности и единообразия механизмов действия лечебных физических факторов на организм составляет важный компонент общей приспособительной реакции организма больного, направленной на восстановление нарушенных болезнью функций. Установленный феномен избирательного поглощения энергии разных физических факторов различными по происхождению и функциям типами воспринимающих клеток и биологических структур свидетельствует о разнородности (*гетерогенности*) лечебного воздействия физических факторов разной природы и формируемых ими лечебных эффектов. На этой основе может быть сформулирован **закон гетерогенности физиотерапии** – *разномодальные лечебные физические факторы имеют разнородные воспринимающие структуры («мишени»), молекулярные, клеточные и системные механизмы лечебного действия.*

Специфичность реакций организма проявляется наиболее отчетливо при применении низкоинтенсивных факторов, энергии которых недостаточно для нагревания тканей (свыше  $0,1^{\circ}$  C) или изменения их функций. Возникающие при этом генерализованные реакции обусловлены кооперативными процессами, развивающимися в активных биологических средах, к которым относятся прежде всего возбудимые ткани. Ответные реакции формируются в этом случае за счет свободной энергии макроэргов, суммарная величина которой существенно больше энергии воздействующих физических факторов. Привносимая низкоин-

тенсивными физическими факторами в биологические структуры энергия служит своеобразным «триггером» перераспределения свободной энергии клеток и тканей, существенно изменяющим их метаболизм и функциональные свойства, то есть несет в себе черты «информационного» воздействия. Такие реакции развиваются преимущественно при локальном действии на биологические «каналы связи» (зоны кожной проекции афферентных проводников, расположенных в подлежащих тканях и внутренних органах, двигательные точки, вегетативные ганглии и др.), имеющие детерминированные связи с различными системами организма.

При воздействии высокоинтенсивных физических факторов электромагнитной и механической природы избыток их энергии трансформируется в тепло, что нашло широкое применение в физиотерапии в виде неспецифического – электрохимического и теплового воздействия УВЧ и СВЧ электромагнитных полей, ультразвука высокой интенсивности и пр.

Тепловые эффекты являются определяющими для действия большинства термических факторов. В силу того, что тепло отдается во внешнюю среду с поверхности кожи, ее температура существенно ниже температуры внутренних органов. В организме выделяют гомойотермное «ядро» (температура которого составляет  $36,7-37^{\circ}\text{C}$ ) и пойкилотермную «оболочку», в состав которой входят кожа, подкожная клетчатка и ткани конечностей. Они являются своеобразным теплопроводящим «буфером» между внутренними органами и окружающей средой. Температура «оболочки» на различных участках тела человека неодинакова. Происходящее при *общем* нагревании организма перераспределение объема циркулирующей крови приводит к реципрокному расширению сосудов «оболочки» и сужению сосудов «ядра» (*закон Дастра-Моррата*).

Понятие «гетерогенности» включает и различную природу лечебных физических факторов. Среди них особое место занимают природные факторы - особенно минеральные воды и лечебные грязи. При действии минеральных вод наиболее ясно проявляется диалектика специфического и неспецифического компонентов лечебных эффектов и разнородность лечебного воздействия. При наружном применении минеральных вод неспецифическое (тепловое) действие реализуется

нагретой водной средой ванны, а специфическое – растворенными в ней химическими компонентами (газами и минеральными веществами). Последние играют ведущую роль при питьевом лечении различных заболеваний, связанных с нарушением секреторной и инкреторной функции ЖКТ и определяют *показания* для их применения. Вместе с тем коррекция нарушений моторной функции желудка и кишечника осуществляется за счет теплового компонента минеральной воды (мерой которой служит ее температура). Именно она и определяет *методику* внутреннего приема минеральных вод.

В основе лечебного действия грязей, как известно, лежат четыре компонента – механический, термический, химический и биологический. Первые два определяют неспецифическое (тепловое) действие пелоидов, тогда как специфическое действие оказывают химический и биологический компоненты. Примечательно, что химический состав грязей обусловлен их происхождением, что лежит в основе их общепринятой классификации.

Диалектика взаимосвязи различных компонентов природных физических факторов создает объективные трудности в оценке их неспецифического и специфического лечебных эффектов. Тем не менее, их лечебные эффекты подчиняются закону гетерогенности и находят широкое практическое применение в методиках курортной терапии.

В биологии хорошо известно *правило (закон) функциональной адаптации Арндта-Шульца*, в соответствии с которым слабые по силе факторы стимулируют биологические процессы, а сильные – их угнетают. Основанные на «законах силы раздражителя» некоторые закономерности были успешно использованы и в физиотерапии. Так, например, лечебное действие импульсных токов разной силы и полярности на поврежденные нервы и мышцы (электростимуляция) происходит в соответствии с полярным законом раздражения Э.Пфлюгера, а их зависимость от скорости изменения тока (переднего фронта импульса) подчиняется закону возбуждения Э.Дюбуа-Реймона.

В механизме фотобиологического действия ЭМП оптического диапазона определяющим является поглощение энергии световых квантов атомами и молекулами биологических тканей (*закон Гротгуса-Дрейнера*). Характер первичных фотобиологических реакций определяется энергией квантов оптического излучения. В инфракрасной области

энергии фотонов  $((1,6-2,4)10^{-19}$  Дж) достаточно только для увеличения энергии колебательных процессов биологических молекул. Видимое излучение, энергия фотонов которого составляет  $(3,2-6,4)10^{-19}$  Дж, способно вызвать их электронное возбуждение и фотолитическую диссоциацию. Наконец, кванты ультрафиолетового излучения с энергией  $(6,4-9,6)10^{-19}$  Дж вызывают ионизацию молекул и разрушение ковалентных связей. Известно, что малые дозы радиоактивного излучения стимулируют активность клеток, тогда как большие – подавляют ее. Указанный феномен радиационного гормезиса был всесторонне исследован и успешно использован в радонотерапии. Такие примеры можно продолжить.

Значительные успехи в изучении молекулярного уровня организации живой материи и патологии клеток позволили установить неодинаковую природу механизмов воздействия физических факторов разных видов энергии на различные органы-«мишени». В ее основе лежит энергия или производные от нее понятия (интенсивность, сила) действующих факторов. Сегодня экспериментально доказано избирательное воздействие низкочастотных импульсных токов на нервные проводники различных типов, высокочастотных электромагнитных колебаний – разными микроструктурами клеток, оптического излучения разной частоты – определенными типами химических связей и соединений, вибростимулов – разными типами механорецепторов и т.д. Таким образом, накапливается все больше фактов избирательного поглощения клетками и тканями энергии низкоинтенсивных физических факторов и генерализованного – высокоинтенсивных. На этой основе развиваются представления о специфичности и неспецифичности их лечебного воздействия у больных различными заболеваниями. Многократно и надежно установленные феномены составляют основу **закона (правила) интенсивности** – *высокоинтенсивные физические факторы оказывают преимущественно неспецифическое действие на организм, а низкоинтенсивные – преимущественно специфическое действие на органы и ткани пациента.*

Условием формирования специфических лечебных эффектов в организме является соответствие формы энергии используемого низкоинтенсивного фактора природе воспринимающих структур тканей-«мишеней», при котором энергия ответных реакций организма ( $W_R$ ) превышает энергию действующего фактора ( $W_F$ ) и метаболическую те-

теплопродукцию организма ( $0,3-1,5 \text{ кВт кг}^{-1}$ ).

Одним из значимых фундаментальных достижений физиотерапии конца XX века явилось экспериментальное доказательство гипотезы А.С.Гурвича и А.С.Пресмана об «информационном» (нетепловом, специфическом) действии низкоинтенсивных лечебных физических факторов, выполненное в различных исследовательских лабораториях (Н.Д.Девятков, А.Г.Суббота, В.О.Самойлов, С.М.Зубкова, В.С.Улащик, Г.Н.Пономаренко и др.).

В 80-е годы XX века были получены убедительные доказательства селективности действия физических факторов низкой интенсивности и возникающих при этом биологических процессов. Они положили начало развитию новых областей сенсорной физиологии, в которой были доказаны преимущественно кооперативные эффекты, которые в последующем были количественно определены в законе специфического действия физических факторов, за открытие которого А.Хаксли и А.Л.Ходжкин в 1963 году были удостоены Нобелевской премии.

В чем же суть данного закона, столь важного для понимания врачами физиотерапевтами? Если мы везде действуем на возбудимую ткань адекватным электрическим импульсом, то при превышении критического мембранного потенциала возникает потенциал действия (спайк), амплитуда которого в 3-4 раза выше, чем амплитуда действующего фактора. Возникает закономерный вопрос: «Откуда берется энергия для осуществления такого процесса?» Ответ был дан другими исследователями, которые определили, что источником такой энергии является свободная энергия гидролиза макроэргов.

Полученные феномены были положены в основу представлений об «информационном» (нетепловом) действии лечебных физических факторов, которое в последующем было ассоциировано с физическими факторами низкой и высокой интенсивности. Критерий разделения факторов не «вопиюще условен» как утверждают «пуристы», а вполне конкретен. Им является метаболическая теплопродукция человека или его тканей. Это конкретная величина, которая суммарно для человека имеет величину  $1,3 \text{ кВт/кг}$ , а для различных тканей и органов неодинакова и составляет от  $0,3 \text{ кВт/кг}$  для костей до  $4,3 \text{ кВт/кг}$  для головного мозга. Безусловно, при действии факторов низкой и высокой интенсивности, реакция организма развивается за счет собственной энергии

организма. Однако при действиях высокоинтенсивных факторов избыток привносимой ими энергии в ткани в свободную энергию не превращается, а рассеивается в организме в виде тепла, которое вызывает две универсальные реакции: нагревание тканей с усилением метаболизма (в соответствии с правилом Вант-Гоффа) и расширение сосудов, что приводит к увеличению кровотока в области воздействия. В случае же информационного (низкоэнергетического, низкоинтенсивного) воздействия фактора привносимая им в ткани энергия играет роль «триггера», перераспределяющего процесс выделения и накопления свободной энергии, а сам фактор способен вмешиваться в интимные механизмы метаболизма клеток.

Наряду с метаболической теплопродукцией органа или ткани, которую зачастую очень сложно определить и до сих пор, была предложена и температурная граница теплового действия физических факторов на ткани -  $0,1^{\circ}$ . Эта величина была выбрана не произвольно, а получена на основе данных биофизических исследований, согласно которым нагревание мембран до  $0,1^{\circ}\text{C}$  не приводит к их необратимой структурной перестройке. Касаясь сентенции некоторых исследователей о «праве на жизнь», я сошлюсь на его сугубо практический очень важный аспект. Возьмем, например, рассмотренные ранее СВЧ-излучения, которые могут вызвать как лечебные реакции, так и нанести ущерб здоровью при их использовании на радиолокационных установках и в системах слежения. Величина интенсивности СВЧ-излучений лежит в основе гигиенических и профилактических мероприятий у людей, работающих с источниками СВЧ-излучений.

Хорошо известна история о последствиях различий в нормировании СВЧ-полей в СССР и США в 60-е годы XX века. В Америке гигиенисты исходили из уровня пороговой интенсивности СВЧ-поля, вызывавшего заметное нагревание тканей человека -  $10 \text{ мВт/см}^2$  ( $100 \text{ Вт/м}^2$ ). Именно такое значение и было принято в США за границу для ограничения продолжительности работы с источниками СВЧ-колебаний на радиолокационных установках и пилотов самолетов для систем слежения. В СССР пороговый уровень ограничили интенсивностью  $10 \text{ мкВт/см}^2$  ( $0,1 \text{ Вт/м}^2$ ), то есть на три порядка ниже, чем у американцев, что потребовало существенной защиты пилотов самолетов и соответствующих усилий конструкторов самолетов. Это было сделано потому, что группе

ученых под руководством академика АМН И.Р.Петрова удалось доказать, что хотя при интенсивностях СВЧ-излучения более  $0,1 \text{ Вт/см}^2$  и не происходит образование избыточного тепла в тканях, но вырабатываются различные патологические условные рефлексы. Это позволило в последующем предупредить развитие профпатологии у отечественных работников радиолокационных станций и у пилотов. Напротив, у американских пилотов после двух лет полетов с такими генераторами СВЧ-колебаний возникли необратимые изменения в области желудочно-кишечного тракта, семенников и хрусталика глаза. В последующем за работы по нормированию СВЧ-колебаний И.Р.Петров был удостоен награды Гарвардского университета и НАСА, что явилось признанием его выдающегося вклада в разработку теории информационного действия физических факторов.

Сегодня применение низкоинтенсивных лечебных физических факторов позволяет определить и в полной мере реализовать специфику их действия, не «смазанного» тепловыми эффектами, при которых они нивелируются избыточным выделением тепла в окружающие ткани и уже указанными ранее реакциями усиления метаболизма и кровотока. Еще одна кардинальная особенность действия низкоинтенсивных факторов состоит в том, что его эффекты развиваются именно в тех органах и тканях, на которые оказывается непосредственное воздействие - «мишенях» данного фактора.

*Специфичность* действия низкоинтенсивных физических факторов порождает их *избирательность* или *локализацию* (направленность) воздействия на определенные органы и ткани, которые при воздействии на проводящие пути или системы регуляции может привести к изменению функционирования различных внутренних органов. Именно благодаря научной разработке концепции низкоинтенсивного воздействия физических факторов появились новые методы сверхнизкоинтенсивной лазеротерапии (лазеры третьего поколения), низкочастотной и ион-параметрической магнитотерапии, КВЧ-терапии и другие. При этом энергия взаимодействующего с тканями поля может быть на несколько порядков ниже энергии разупорядоченного теплового действия молекул вещества, а между тем лечебные эффекты таких полей очевидны и наблюдаются в исследовательских лабораториях и в практической деятельности.

Избирательность лечебного воздействия позволяет подойти к пониманию одного из кардинальных принципов современной отечественной медицины - принципу синдромно-патогенетического воздействия и проследить систему понятий: низкоинтенсивный лечебный физический фактор → специфическая реакция органов и тканей → избирательная реакция определенного органа или ткани → конкретное звено патогенеза (пораженный орган-«мишень»), на которое действуют лечебные физические факторы. Такая цепочка событий позволяет применить синдромно-патогенетический подход к назначению лечебных физических факторов низкой интенсивности, которые в этом случае назначают с учетом ведущего звена патогенеза и реализуемого в цепочке пораженных органов-мишеней за счет избирательного и направленного действия на них факторами с адекватными видами энергии.

При таком разделении роль высокоинтенсивных лечебных физических факторов ничуть не умаляется, так как они неселективно воздействуют преимущественно на организм в целом и вызывают усиление его общих неспецифических реакций. Они играют важную роль на этапе восстановления и укрепления здоровья и формирует единство синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов в лечении больных. Попутно заметим, что именно высокоинтенсивные факторы в большинстве своем являются факторами природными (в частности, климатотерапия, пелоидотерапия), что определяет возможность их применения на заключительных стадиях заболевания. Таким образом, ссылки на отсутствие прямой регистрации теплового и нетеплового эффектов и «очевидную искусственность и принципиальную неприемлемость разделения тепловой энергии по количественному принципу» имеют историческое значение ввиду того, что сегодня имеются спектроскопические методы, позволяющие определять нагревание тела менее чем на  $0,1^{\circ}$ , не говоря уже о более высоких величинах.

*Специфичность* (одна причина — один эффект) лечебных эффектов физических факторов чаще имеет место при острых инфекционных болезнях (ангина, столбняк) и врожденных нарушениях обмена веществ (подагра, сахарный диабет, гиперхолестеринемия). Напротив, у хронических заболеваний часто существует множество причин одного и того же заболевания, тогда как одна и та же причина приводит к возникновению многих заболеваний. Врачу важно знать, какая часть лечебного

эффекта имеет специфический характер, а какая - неспецифический, чтобы избежать применения дорогостоящего и трудновыполнимого метода, только малая доля которого обусловлена специфическим действием.

Необходимым условием *специфического действия лечебного физического фактора* является соответствие формы энергии используемого низкоинтенсивного фактора природе воспринимающих структур тканей-«мишеней», а достаточным – их высокая направленность на соответствующий орган-«мишень» ( $R = f(v)$ ) и отсутствие продолжительного латентного периода их развития ( $R \neq f(t)$ ). На этой основе может быть сформулирован **закон специфичности** – *специфическое действие лечебного физического фактора на определенные органы и ткани обусловлено высокой избирательностью чувствительных биологических структур (молекул, органоидов, белков-рецепторов и др.) к данному фактору, запускающих реакции выделения свободной энергии в клетках.*

Достаточным условием специфических эффектов служит их высокая направленность на соответствующий орган-«мишень» ( $R = f(L)$ ), зависимость от пространственного распределения энергии фактора ( $R = f(v)$ ) и отсутствие продолжительного латентного периода их развития ( $R \neq f(t)$ ). Граница специфического и неспецифического воздействия каждого из факторов может быть установлена на основе пространственно-временных особенностей распределения их энергии.

### КРИТЕРИИ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Критерий	Специфическое воздействие	Неспецифическое воздействие
Энергия	$W_R > W_F$	$W_R < W_F$
Пространство	$R = f(v)$	$R \neq f(v)$
Время	$R \neq f(t)$	$R = f(t)$
Локализация	$R = f(L)$	$R \neq f(L)$
Характер реакций	Нелинейный	Линейный

Из закона специфичности вытекает *правило селективности* – избирательное (селективное) влияние на патогенетические механизмы ассоциировано с большей эффективностью лечебного физического фактора.

Несомненным атрибутом специфического (информационного) действия является его нелинейный характер. Это связано с тем, что законы преобразования энергии молекулярными цепями живых систем имеют

существенно нелинейный характер. Между тем многим врачам трудно оторваться от классического линейного характера врачебного мышления. Находят в рамках такого мышления, врач ожидает с одной стороны – монотонного и пропорционального нарастания лечебного эффекта, а с другой – однозначного эффекта организма на действующий фактор. Однако и монотонность и однозначность нарушается при действии лечебных физических факторов на организм, который является сугубо нелинейной мультипараметрической системой, где такие функциональные зависимости могут стать существенно немонотонными и терять устойчивость при малых диапазонах изменений параметров лечебных физических факторов.

Известно, что большая часть поступающей в клетки энергии преобразуется в свободную энергию обеспечения жизнедеятельности клетки. Запуск таких реакций может происходить при интенсивности факторов, существенно ниже используемых сегодня. Однако конкретные рекомендации по их применению – дело ближайшего будущего. Между тем в обществе периодически возникает «бум» волновых методик, связанных с облучением электромагнитными волнами на «жизненно важных» частотах. Их эффективность в настоящее время не доказана, «полезные» частоты и действующие дозы не определены, а методы, обеспечивающие «обратную связь» между воздействием и реакцией организма, не используются. В этих условиях у пациентов, поддавшихся на обаяние рекламы таких аппаратов, риск неблагоприятных реакции заведомо превышает декларируемую пользу. Отказ от линейных представлений и переход к нелинейным специфическим механизмам позволит физиотерапевтам выйти на новую ступень в понимании основных законов, определяющих лечебное действие физических факторов.

С учетом информационно-синергетических особенностей организма специфическое действие лечебных физических факторов наиболее эффективно при заболеваниях, связанных с нарушениями систем регуляции функций (аллергия, дискинезия, дистония, неврозы, гормональные сдвиги), при сохраненных функциональных резервах исполнительных физиологических систем и для профилактики заболеваний. Напротив, неспецифическое действие более эффективно при хронических заболеваниях в стадии устойчивой ремиссии.

Сформулированные общие законы физиотерапии основаны на закономерностях, установленных в биофизике и физиологии, являющихся прочным научным фундаментом физиотерапии. Вместе с тем они отражают специфику различных механизмов действия лечебных физических факторов и имеют выраженную практическую направленность. Их ограниченное число подтверждает справедливое замечание П.Л.Мопертью «Количество действий, необходимых для произведения каких-то изменений в природе, по возможности сводится к минимуму, решающее их число всегда крайне малая величина».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовка врача-физиотерапевта начинается после изучения фундаментальных дисциплин, таких как биофизика, биохимия, иммунология и так далее. Именно физиотерапия, а не другие области знаний (медицинская реабилитация и пр.), которые претендуют на звание науки, но таковыми не являются, входит в число основных клинических специальностей и преподается в различном виде и названиях в западных и восточных медицинских школах.

Оценивая достижения в развитии физиотерапии в течение последних трех десятилетий и апробированную классификацию лечебных физических факторов, мы можем убедительно констатировать, что эти достижения оказались реализованы, во-многом, благодаря *диалектико-материалистическому* методу физиотерапии, который, как известно, является основой познания всего живого. Попытки столкнуть физиотерапию с данного пути в болото метафизики и агностицизма, обусловленные как невежеством и своеволием исследователей, далеких от конкретной исследовательской и лечебной работы, так и усилиями примкнувших к нам специалистов из других областей знаний, таят в себе оппортунистическое начало и должны быть аргументировано отвергнуты физиотерапевтической общественностью как усилия, направленные на расчленение и застой в специальности.

Примеры и возможности применения диалектического метода в физиотерапии безграничны. Возможность проявления качественно новых эффектов лежит в основе комплексного действия лечебных физических факторов, их сочетания с лекарственными веществами и даже в каждом из них (тихий и искровой разряды местной дарсонвализации, эритемные и субэритемные дозы СУФ-облучения, метаболические и тепловые эф-

факты высокочастотной электро-, магнито- и электромагнитотерапии). Порой они трудны для разграничения, но эти объективные трудности – не причина для того, чтобы отвергать их очевидную практическую пользу. По справедливому замечанию проф. А.П.Парфенова «Любое открытие человечества на пути физических факторов рано или поздно находит свое применение и в медицине». И сегодня казалось бы еще полвека назад с ужасом воспринимаемая нами радиоактивность успешно используется в радоновых ваннах, а ультразвук, СВЧ- и лазерное излучение нашли широкое применение в самостоятельных методах физиотерапии.

Следование же по пути метафизики и агностицизма порождает примеры другого рода. И тогда к лечебным физическим факторам начинают относить «факторы фауны» - фаунотерапию (плавание в бассейне с дельфинами), апитерапию, кумысотерапию и гирудотерапию, а к лечебным факторам воздушного пространства запах. Такая эклектика способна «разбить» любую классификацию физических методов лечения. Она порождает менторский и безапелляционный тон нравочений ее приверженцев адресованный специалистам в той области науки, в которой их научные достижения более чем скромны. Их Геростратова попытка взорвать и ревизовать основы физиотерапии особенно опасна для начинающих врачей и исследователей, которые, не имея ориентиров в бурном «море» различных физических методов лечения, зачастую становятся сторонниками маргинальных позиций, которые также далеки от истины, как и их практическая реализация.

Изыскание наиболее эффективных физических методов лечебного воздействия на организм больного и способов их рационального использования в клинике проводят по следующим основным направлениям научных исследований современной физиотерапии:

- \* разработка оптимальных методик применения лечебных физических факторов при конкретных заболеваниях (протоколов физиотерапевтической и санаторно-курортной помощи);
- \* исследование механизмов лечебного действия новых лечебных физических факторов и их комбинаций;
- \* определение чувствительности тканей организма к физическим факторам и поиск «мишеней» их непосредственного воздействия;

\* индивидуальная оптимизация и биоуправляемая регуляция характеристик лечебных физических факторов с экспертными функциями контроля их эффективности.

Невозможность человеческого мышления охватить всю сложность Вселенной и различных форм движения ее материи в целом заставляла всегда искать пути упрощения. Это было сделано не из-за примитивизма нашего мышления, а чтобы найти путеводные процессы развития современных направлений физиотерапии. И сегодня мы описываем в ней явления, которые интуитивно и образно предсказаны В.Я. Брюсовым:

*«Быть может эти электроны -  
Миры, где пять материков,  
Искусство, знания, войны, троны  
И память сорока веков!  
Еще, быть может, каждый атом -  
Вселенная, где сто планет;  
Там все, что здесь, в объеме сжатом,  
И так же то, чего здесь нет».*

Гигантские успехи физиотерапии за последние десятилетия позволяют нам надеяться, что несмотря на сложность человеческого организма интимные механизмы фатальных на сегодняшний день болезней и механизмы долголетия будут в ближайшее время открыты и лечебные физические факторы будут одним из инструментов реализации благородных целей нашей специальности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ежов В.В., Андрияшек Ю.И. Физиотерапия для врачей общей практики: Руководство для врачей. – Симферополь-Ялта, 2005.
2. Оржеешковский В.В., Самосюк И.З., Оржеешковский Вас.В. Энциклопедический словарь терминов, употребляемых в физиотерапии. – К.: Куприянова, 2004.
3. Пономаренко Г.Н. Основы физиотерапии: Учебник. – М.: Медицина, 2008.
4. Разумов А.Н., Оранский И.Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы в восстановительной хрономедицине. – М.: Медицина, 2004.
5. Улащик В.С. Физиотерапия: Энциклопедия. – Минск, 2007.
6. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия: Учебник. – Мн., 2003.

### Лекция 3. ПРОБЛЕМА СПЕЦИФИЧНОСТИ В ФИЗИОТЕРАПИИ

*«Никакую научную проблему нельзя решить на том же уровне, на котором она возникла»*

*А. Эйнштейн*

Современное развитие физиотерапии как науки все в большей степени основано на признании фактов *специфического* действия лечебных физических факторов на определенные органы и системы организма. Вопросы специфичности и неспецифичности воздействия лечебных физических факторов являются предметом дискуссии физиотерапевтов в течение последних 70 лет и сегодня обрели исключительную актуальность. Достижения биофизики и молекулярной биологии последних десятилетий раскрыли молекулярные и клеточные механизмы формирования эффектов лечебных физических факторов, однако вопрос о специфичности ответных реакций организма и механизмах их действия до конца не решен. В связи с этим актуальным является дальнейшая разработка проблемы специфичности в современной физиотерапии.

Согласно определению «специфичный» – особенный, отличный, свойственный только данному предмету – составляющий отличительную черту. В медицине понятие «специфичный» ассоциировано с особыми свойствами, которые используются для лечения различных заболеваний.

Понятие «специфичности» было введено в медицинскую науку знаменитым химиком Эмилем Фишером в 1894 году для определения природы установленного им правила «ключ-замок» - феномена строгого соответствия геометрической структуры субстрата («замка») и активного центра фермента («ключа»). Сегодня понятие «специфичности» широко используется в биохимии, молекулярной диагностике, инфектологии, эндокринологии, генетике и других областях медицины.

Истоки формирования представлений о специфичности в физиотерапии относятся к началу XX века. В эти годы А.Е.Щербаком было выявлено действие различных физических факторов на *определенные* биологические структуры (феномен биологического резонанса), что свидетельствовало о наличии некоторых характерных особенностей у

физических факторов. В 40-е годы XX века А.В.Рахмановым были обнаружены морфологические изменения в тканях под действием лечебных физических факторов, происхождение которых он связал с их *избирательным* действием на различные ткани организма. Наконец, в 1940 году Б.М.Бродерзон впервые выделил *специфические* и *неспецифические* ответные реакции организма на лечебные физические факторы. Ввиду того, что большинство регистрируемых в те годы ответных реакций организма носило характер купирования клинических синдромов (гиперемия, усиление обмена веществ, анальгезия, гипертермия) при любом физическом воздействии, им был сделан господствующий и сегодня у части физиотерапевтов вывод о сугубо неспецифическом характере воздействия лечебных физических факторов на организм. Длительное господство в физиотерапии концепции неспецифического действия физических факторов, и основанного на ней принципа универсальности породило во врачебной среде скептицизм в возможностях физиотерапии избирательно действовать на различные органы и системы и объективно затормозило ее развитие. К этому же привела и мнимая аналогия лечебных физических факторов с естественными факторами окружающей среды, которая объективно мешала поиску их специфических начал.

Между тем в 50-60-е годы XX века А.С.Гурвичем и А.С.Пресманом была выдвинута и обоснована концепция «информационного» (нетеплового, специфического) действия физических факторов низкой интенсивности. Для лечебных физических факторов такое действие было обосновано в циклах экспериментальных и клинических работ школами А.Н.Обросова, В.О.Самойлова, В.С.Улащика и другими учеными. Достижения электромагнитобиологии и фотобиологии в 70-х годах XX века сделали возможным объективное изучение низкоинтенсивных ЛФФ.

Термин «специфичность» (позднелат. *specificus* – видоопределяющий, видовой) определяет наличие отличительных, характерных черт, особенностей, свойственных только данному предмету или явлению. В данном определении принципиально важным является возможность существования и выделения специфических особенностей как у *предмета*, так и *явления*. Следовательно, в физиотерапии мы можем рассмотреть систему взаимосвязанных понятий специфичности *предмета* - фактора (метода), и *явления* - механизма лечебного действия и

ответной реакции (отклика, эффекта) организма. Рассмотрим эти понятия подробнее.

### **СПЕЦИФИЧНОСТЬ ЛЕЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ФАКТОРА**

Специфичность лечебных физических факторов отражает своеобразие или уникальность присущего ему вида физической энергии (модальности) и ее пространственно-временного распределения. По этому признаку в физиотерапии выделяют электро-, магнито-, фото-, механо-, термо- и радиолечебные факторы, которые в различных сочетаниях входят и в состав природных лечебных факторов, составляющих основу курортной терапии. Специфичность лечебных физических факторов тривиальна и сегодня практически никем не оспаривается. Она составляет основу выделения различных разделов физиотерапии в учебниках и научных изданиях, а также служит основой разделения кабинетов в физиотерапевтических подразделениях.

### **СПЕЦИФИЧНОСТЬ МЕХАНИЗМОВ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Широко используемый в физиотерапевтической литературе термин «механизм действия» постоянно вызывает нарекания специалистов ввиду неоднозначности и неопределенности его трактовки. Харизматичный отечественный радиобиолог Н.В.Тимофеев-Ресовский – прототип литературного героя известного романа Д.Гранина «Зубр» - считал рассуждения ученых о механизмах действия факторов результатом бесплодного мудрствования. «Вы факты связываете вот и все. А потом называете эти связи механизмами». Он справедливо подметил, что все диспуты и споры о правомочности понятия «механизм действия» относятся к тому, как мы сами понимаем закономерности, по которым действуют лечебные физические факторы.

Соглашаясь с высказанным мнением, мы считаем словосочетание «механизм действия» устоявшимся и правомерным. Мы неоднократно наблюдали как отказавшиеся от употребления термина «механизм действия» и признания этих закономерностей или несогласные с ними ученые постепенно погружались в «болото агностицизма» и были лишены возможности целенаправленного выбора и эффективного использования лечебных физических факторов для лечения пациента с конкретной патологией. Между тем сегодня в физиотерапии в рамках синдромно-патогенетического подхода также реализуется принцип

«ключ-замок», соответствующий системе понятий «лечебный физический фактор с конкретным механизмом действия – ведущий синдром заболевания».

Не вдаваясь далее в полемику о научной обоснованности термина «механизм действия», мы можем привести многочисленные факты избирательного поглощения энергии разномодальных физических факторов различными структурами организма с выделением в них свободной энергии и реализацией присущих только этим (т.е. специфичным) структурам функций. Связь таких фактов сегодня осуществляют не в банальных парных корреляциях, а в моделях преобразования энергии в живых системах.

В основе понятия специфичности механизмов действия лечебных физических факторов лежит идея о том, что причиной реакций органов и тканей являются процессы трансформации и трансдукции свободной энергии, выделяющейся при триггерном воздействии лечебных физических факторов на биомолекулы данных тканей.

Энергетические процессы, протекающие в единичной клетке, во многом, универсальны как по носителям (макроэргам), так и путям реализации. Они протекают в отдельных клетках и многоклеточных системах любой сложности, включая и организм. По современным представлениям при поступлении энергии фактора запускается процесс гидролиза макроэргов и происходит нелинейное квантовое преобразование энергии АТФ в когерентную энергию электромагнитной волны – солитон, который излучается (диссипирует) в водную среду цитозоля, вызывая его поляризацию. В результате окружающая биологические молекулы в клетках вода кристаллизуется с образованием фрактальных кристаллов, расположенных в гидрофильных областях полимеров. При этом на поддержание фрактальных кристаллов затрачивается лишь небольшая часть энергии солитона, а остальную энергию фракталы переизлучают соседним молекулам, формирующим «молекулярную ячейку». При таком построении конформационные изменения биологических молекул происходят согласованно и определяют выполнение клеткой ее специфических функций. Изложенные представления формализованы и теоретически описаны на основе современных данных нелинейной квантовой биоэнергетики без привлечения каких-либо новых «уникальных» феноменов.

В наших работах было неоднократно определено, что необходимым условием специфического действия лечебных физических факторов является соответствие формы энергии используемого низкоинтенсивного фактора природе воспринимающих рецепторных структур клеток-«мишеней». Исследования молекулярных механизмов действия лечебных физических факторов у пациентов с различными нозологическими формами (эндометрит, ишемическая болезнь сердца, бронхиальная астма, ХОБЛ и др.) выявили обратное развитие структурно-функциональных изменений клеточных мембран, что приводит к восстановлению их рецептивности, регрессу типовых патологических процессов, активации ангиогенеза и репаративной регенерации пораженных органов и тканей (феномен структурно-функционального ремоделирования). Полученные данные свидетельствуют о специфичности процессов ремоделирования белков в клеточных мембранах различных органов и тканей.

Достаточными критериями специфического действия лечебных физических факторов является их высокая направленность действия на соответствующий орган-«мишень» ( $R = f(v)$ ) которая реализуется без латентного периода ( $R \neq f(t)$ ) – «под лучом» (см. Лекцию 2). Сегодня эти критерии могут быть дополнены условием нелинейности ответных реакций клеток. При этом в диапазоне низких интенсивностей изменение энергии действующего фактора приводит к немонотонному и разнонаправленному отклику клеток. По характеру реакций на лечебные физические факторы разной интенсивности линейные и нелинейные феномены различны. Это различие становится кардинальным для мультипараметрических систем (клетки в составе органа или ткани). Такая система реагирует на одинаковые приращения энергии фактора значительной интенсивности одинаправленными монотонными пропорциональными изменениями своих функций. Напротив, на приращения энергии низкоинтенсивного фактора такая система реагирует разнонаправленным, немонотонным и непропорциональным откликом. Ярким примером такой нелинейности являются надежно установленные феномены градуальности и генерации потенциала действия на электрогенных мембранах нейронов и миоцитов.

Различные клетки, органы и ткани селективно поглощают энергию воздействующих лечебных физических факторов. В современной фи-

зиотерапии надежно установлены специфические эффекты избирательного поглощения энергии постоянного электрического поля гидратированными ионами, низкочастотного магнитного – свободными радикалами, высокочастотного электрического – глобулярными водорастворимыми белками, гликолипидами, гликопротеидами и фосфолипидами, высокочастотного магнитного – крупными дипольными биомолекулами, сверхвысокочастотного электромагнитного – диполями связанной и свободной воды, боковыми цепями белков, фосфолипидов и гликолипидов. Оптическое излучение, в соответствии с законом Кирхгофа, также избирательно поглощается биомолекулами – длинноволновое ультрафиолетовое излучение – ароматическими аминокислотами (триптофан, тирозин), средневолновое – липидами кожи, коротковолновое – молекулами нуклеиновых кислот, красное лазерное излучение – восстановленными, а инфракрасное – окисленными хромофорами  $Cu_A$  молекулы цитохром-с-оксидазы.

Избирательное поглощение энергии физического фактора вызывает различные физико-химические сдвиги в клетках, среди которых надежно установлена природа теплопродукции, сдвигов ионного состава, образования свободных (активных) форм веществ, генерация и рекомбинация пар свободных радикалов, конформационные изменения, формирования фрактальных структур воды, поляризации мембран, биоэлектрогенеза, электрокинетических и пьезоэлектрических эффектов и некоторых других.

К сожалению, понятийный аппарат современной физиотерапии настроен на линейное мышление врачей-физиотерапевтов и базируется на принципе суперпозиции. Этот принцип в биологии и медицине перестал быть просто научным, а стал догматом линейного мышления врачей, большинство из которых уверено что при увеличении интенсивности действующего фактора вдвое, равно как и при приеме еще одной таблетки лечебный эффект также увеличится вдвое. Отказ от линейных представлений и переход к нелинейным моделям формирования лечебных эффектов позволил в начале XXI века сформулировать основной закон *специфичности* и правило селективности (избирательности).

Таким образом, специфичность действия физических лечебных факторов обусловлена:

- физико-химической природой фактора

- существованием общих триггерных механизмов действия близких и различающихся по своей природе физических факторов
- сочетанием специфических и неспецифических эффектов, преобладание каждого из которых обусловлено уровнем их реализации – органоизменный, органный, клеточный или субклеточный.

### СПЕЦИФИЧНОСТЬ ОТВЕТНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Данный раздел является сегодня ключевым аспектом рассматриваемой проблемы и вызывает наибольшие споры и дискуссии у физиотерапевтов. Тесная взаимосвязь местных и общих ответных реакций на ЛФФ отражает одну из граней фундаментальной медицинской проблемы общего и местного в патологии, впервые поставленной в науке знаменитым отцом «клеточной (целлолярной) патологии» Рудольфом Вирховым полтора века назад (1858) и активно разрабатываемой отечественными патологами в середине XX века.

Специфичность механизмов действия ЛФФ различной природы позволяет в каждом конкретном случае их применения прогнозировать те или иные специфические ответные реакции организма. Вместе с тем, утверждение о неспецифичности ответных реакций организма (приспособительных, защитных, компенсаторных) вытекает из накопленных в науке сведений об общих универсальных закономерностях организации и механизмов функционирования центральной нервной системы, что обеспечивают единство процессов развития приспособительных реакций организма к данному фактору, особенно при его продолжительном воздействии.

Идея несводимости целого к механическому конгломерату частей отражает диалектику единства анализа и синтеза при их рассмотрении. Как справедливо утверждал И.П.Павлов «Организм есть ассоциация органов. Последние служат друг для друга так, что каждый орган находится в известном соотношении друг с другом». Для физиотерапевта важно иметь четкое представление о местных проявлениях различных заболеваний и о влиянии местных поражений на организм в целом. Из представлений о диалектическом единстве общих и местных изменений в организме следует необходимость изучения реакций целостного организма и его отдельных органов и тканей на лечебные физические факторы.

Такое единство и строго ограниченный небольшой набор определяемых сегодня реакций целостного организма на лечебные физические факторы, который составляют процессы активации сосудистого тонуса

поверхностных (гиперемия) и глубокорасположенных тканей, изменения их метаболизма, анальгезия, репаративная регенерация и некоторые другие, являются главным аргументом противников выделения специфических реакций целостного организма на лечебные физические факторы. Большинство из них может быть определено визуально (*ad oculos*) и хорошо знакомо специалистам. Однако даже при таком поверхностном подходе к оценке неспецифичности ответных реакций организма ее апологеты признают специфичность реакции образования меланина в коже исключительно при действии ДУФ-облучения, эритемы – СУФ-облучения, мышечного сокращения – низкочастотных токов и полэй, сна – импульсных токов центрального воздействия, гибели бактерий на слизистых – при КУФ-облучении и некоторые другие феномены.

Между тем современное развитие науки позволяет надежно зарегистрировать факты нарушения функций внутренних органов и систем, что позволяет клиницистам выделять обособленные инструментальные и лабораторные синдромы в клинической картине заболеваний. Именно эти синдромы определяют нозологическую специфичность таких заболеваний как атеросклероз, сахарный диабет, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, ревматизм и многих других. В такой постановке арсенал лечебных физических факторов, обладающих специфическим действием на организм, значительно расширяется и включает факторы, избирательно воздействующие как на отдельные органы, так и системы регуляции висцеральных и соматических функций.

В зависимости от функциональной детерминации тканей и глубины эффективного действия лечебных физических факторов, развивающиеся под его влиянием физико-химические эффекты способны формировать местные или общие реакции целостного организма. Происходящие физико-химические процессы в коже, подкожной жировой и мышечной ткани определяют преимущественно местное действие лечебных физических факторов. Такие же сдвиги в железах внутренней секреции обуславливают гуморальный компонент ответной реакции целостного организма. Наконец, поглощение энергии лечебных физических факторов нейронами сенсорных систем и цнс является основой формирования нейро-рефлекторного компонента ответной реакции организма.

Иллюстрацией данного феномена является поиск метаболических детерминант эффективности лечебных физических факторов, который выявил неодинаковую зависимость между динамикой различных показа-

телей метаболизма и параметрами действующего физического фактора. На этой основе была сформулирована концепция метаболического мониторинга, которая определяет нелинейную, немонотонную и разнонаправленную зависимость между интенсивностью действующего фактора и интегральными параметрами метаболизма. Установленные факты свидетельствуют о мультипараметрическом характере влияния на различные звенья метаболизма лечебных физических факторов разных видов энергии.

Яркими примерами специфического воздействия лечебных физических факторов на целостный организм являются установленные учеными нашей школы факты повышения в крови уровня маркеров деградации коллагена – оксипролина – у пациентов с келоидными рубцами под действием ультразвука, уровня пепсиногена и энксфалинов у пациентов с функциональной диспепсией под действием минеральной воды, уровня липидов крови у пациентов с гинойдной липодистрофией под действием вибровакуумтерапии и многие другие феномены.

Не менее убедительно выглядят и факты изменения инструментальных показателей, характеризующих состояние систем регуляции функции. Среди них следует отметить выявленные феномены коррекции вегетативного статуса у пациентов с бронхиальной астмой под действием биоуправляемой аэроионотерапии, усиления сократительной функции сердца под действием лазеротерапии и ион-параметрической магнитотерапии. Все они хорошо известны специалистам.

Таким образом, реакции организма на физический фактор специфичны для определенного состояния организма, хотя лечебные эффекты иногда развиваются на основе общих (неспецифических) реакций организма, которые часто «смазывают» их цельное представление. Такая специфичность требует целенаправленного выбора фактора и методики его применения, составляющего сущность патогенетического действия лечебных физических факторов. В этих условиях выбор ЛФФ порой затруднен и тем обстоятельством, что некоторые физические факторы обладают несколькими лечебными эффектами, выраженными в разной степени. Мы понимаем, что сегодня провести грань между специфическим и неспецифическим действием многих ЛФФ достаточно сложно, так как они обладают несколькими эффектами, выраженными в разной степени. Исходя из этого, мы считаем, что практическому врачу лучше ориентироваться на *доминирующий* лечебный эффект.

Выявление специфического действия лечебного физического фактора сильный аргумент в пользу причинно-следственной связи со специфичностью реакций целостного организма. Вместе с тем отсутствие такой специфичности - слабый аргумент против нее, так как в физиотерапии имеется значительное число факторов (преимущественно термолечебных, климатолечебных и др.), обладающих преимущественно неспецифическим действием. Врачу важно знать, какая часть лечебного эффекта имеет специфический характер, а какая - неспецифический, чтобы избежать применения метода, только малая доля которого обусловлена специфическим действием (рис.).

Действие		Примеры
Преимущественно специфическое		ДУФ-излучение Динамические токи
Смешанное		УВЧ-терапия, массаж СУФ-излучение
Преимущественно неспецифическое		Климат, бани, ванны, души

Рис. Соотношение между специфическими и неспецифическими лечебными эффектами физических факторов.

Реализация лечебных эффектов ЛФФ на уровне организма приобретает свою специфичность в зависимости от индивидуальных особенностей пациентов, среди которых необходимо учитывать возраст, пол и конституцию больного, наличие сопутствующих заболеваний и индивидуальных противопоказаний для применения конкретного физического фактора, реактивность организма и степень тренировки адаптационно-компенсаторных механизмов, биоритмическую активность основных функций организма, базисную медикаментозную терапию, генетический полиморфизм основных патогенетических механизмов развития патологического процесса, уровень исходного состояния функций и диссоциацию лечебных эффектов.

Реакции целостного организма не являются следствием прямолинейных процессов, ведущих от клеток к отклику организма. В нем существует сложное переплетение причинных связей таких реакций, когда каждый ор-

ган или ткань организма может взаимодействовать с его другими частями и лечебными физическими факторами. Физиотерапевтическая практика содержит достаточно фактов, свидетельствующих о влиянии общих изменений организма на формирование реакции на лечебные физические факторы отдельных органов и систем. В частности, об этом свидетельствует оценка эффективности воздействия лечебных физических факторов у пациентов с сочетанной патологией. Такие исследования составляют одно из направлений научных исследований нашей школы. В работах наших учеников установлены факты прогрессивного снижения эффективности физиотерапии у больных гипертонической болезнью в сочетании с сахарным диабетом, ишемической болезнью сердца и бронхальной астмой по сравнению с лечебными эффектами пациентов с изолированной патологией. Менее выраженная динамика клинических и инструментальных показателей у больных с сочетанной патологией свидетельствует об усилении взаимоотягощающих патогенетических механизмов сочетания разных заболеваний и истощении общих адаптационных реакций у данной категории пациентов, что может обусловить снижение эффективности лечебных физических факторов.

Следствием сложной организации различных систем организма является *эквивалентность* ответных реакций целостного организма. Ее суть состоит в том, что реакции в открытых системах (к которым, безусловно, относится и организм) и их устойчивое состояние (как один из атрибутов нелинейности) могут быть достигнуты за счет варьирующих процессов и методов воздействия. При этом выбор оптимального метода количественно определяется его эффективностью. В физиотерапии она носит популяционный характер и определяется как частота доказанных положительных результатов лечения в условиях обычного (неэкспериментального) применения фактора. Из этого следует, что достижение однотипной ответной реакции возможно посредством применения разнообразных сочетаний различных лечебных физических факторов, обладающих неодинаковой специфичностью механизмов действия. Применение некоторых из них может быть недостаточно обоснованным, избыточными и сопровождаться выраженными побочными эффектами. Для врача принципиально важна возможность использования нескольких лечебных физических факторов, позволяющих у конкретного пациента достичь тождественного лечебного эффекта.

Представленные выше факты прямо указывают, что исследование ме-

ханизмов действия лечебных физических факторов (местных реакций) вскрывает и ряд общих закономерностей, протекающих во всем организме. При этом любые местные проявления на клеточном уровне открывают путь для их обобщения на уровне организма. Не случайно И.П.Павлов подчеркивал что «дно жизни – в клетке», а известный патолог И.В.Дывыдовский уточнял, что «... сами клеточные реакции расцениваются отнюдь не как реакции самостоятельные, а как реакции, отражающие те или иные изменения внутренней среды организма».

Таким образом, местные изменения органов и тканей организма составляют основу формирования общей реакции организма. Она носит системный характер и проявляется в изменении функционирования соподчиненных между собой различных органов и систем, среди которых ведущую роль играют системы регуляции функции жизнеобеспечения организма (нервная, гуморальная, сердечно-сосудистая, дыхательная).

#### **ЕДИНСТВО СПЕЦИФИЧНОСТИ И НЕСПЕЦИФИЧНОСТИ В ДЕЙСТВИИ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Одним из доказательств специфичности действия ЛФФ является их четкие отличия от альтернативного неспецифического действия (см. *Лекция 2*).

С учетом информационно-синергетических особенностей организма специфическое действие лечебных физических факторов наиболее эффективно при заболеваниях, связанных с нарушениями систем регуляции функций (аллергия, дискинезия, дистония, неврозы, гормональные сдвиги), при сохраненных функциональных резервах исполнительных физиологических систем и для профилактики заболеваний. Напротив, неспецифическое действие более эффективно при хронических заболеваниях в стадии устойчивой ремиссии.

Сложные взаимосвязи различных компонентов природных физических факторов создает объективные трудности в оценке их неспецифического и специфического лечебных эффектов. Однако сегодня накоплено достаточно фактов избирательного поглощения клетками и тканями энергии низкоинтенсивных физических факторов и генерализованного – высокоинтенсивных. На этой основе развиваются представления о специфичности и неспецифичности их лечебного воздействия у больных различными заболеваниями.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В современной физиотерапии, как и в медицине в целом, господству-

ют не случайности и постулаты, а закономерности. Их изучение и составляет основную цель научного развития нашей специальности. Длительное искусственное противопоставление специфического и неспецифического компонентов ответных реакций организма на ЛФФ существенно обеднило исследования лечебных эффектов природных физических факторов. Вместе с тем оба эти направления претерпели одинаковую эволюцию: от начального признания исключительно неспецифического ответа целостного организма к допущению важной (а у большинства пациентов и определяющей) роли специфических реакций.

Специфичность и обусловленная ею высокая направленность и избирательность лечебного воздействия физических факторов на конкретные пораженные болезнью структуры и системы организма определяют необходимость синдромно-патогенетического принципа выбора лечебных физических факторов и в физиотерапии, учитывающего специфические особенности их преимущественного действия на основные патологические процессы и системы организма.

На заре формирования отечественной физиотерапии один из ее выдающихся представителей – создатель кафедры физиотерапии ВМА профессор Б.М.Бродерзон – в грозном 1940 году утверждал «Неспецифичность большинства ответных реакции организма на физические методы лечения не освобождает врача от необходимости вдумчиво относиться к выбору физиотерапевтического метода в каждом отдельном случае, в отношении каждого отдельного больного, так как нередко надо исходить не из того, что характерно для всех видов воздействия, а из того, что *специфично* (выделено нами – Г.П.) только для данного метода». Прислушаемся к этому рассуждению и последуем его совету.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галль Л.П. В мире сверхслабых. Нелинейная квантовая биоэнергетика: новый взгляд на природу жизни. – СПб., 2009.
2. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения: Справочник. – СПб, 2006.
3. Пономаренко Г.Н. Основы физиотерапии. М., 2008..
4. Пономаренко Г.Н., Силантьева Е.С., Кондрина Е.Ф. Репродуктивная гинекология. – СПб., 2008.
5. Пресман А.С. Организация биосферы и ее космические связи. – М., 1997.
6. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов - СПб., 2007.
7. Улащик В.С. Очерки общей физиотерапии. – М., 1994
8. Щербак А.Е. Основные груды по физиотерапии. Л.: 1936.

## Лекция 4. ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

*«Наука начинается там,  
где начинают измерять».*

*Д.И. Менделеев*

Бурный технический прогресс, порожденный научно-технической революцией, привел к экспоненциальному росту различных физических методов лечения, внедряемых в лечебную практику без достаточных научных доказательств. Бытующая в научной среде система оценки труда научных сотрудников по числу публикаций вынуждает последних безудержно плодить их в условиях отсутствия адекватной материальной базы для исследований. В результате многие их опубликованных журнальных статей перестали содержать атрибуты научного мышления и качества получаемых результатов, а также доказательности представляемых данных. Сборники тезисов научных работ, выполненных в период стагнации и развала отечественной науки, наряду с качественным описанием собственного клинического опыта их авторов, содержат псевдонаучные или некорректно доказанные научные гипотезы, где реальность граничит с вымыслом, научные тексты сближаются с художественными, а их авторы поневоле становятся графоманами от физиотерапии. Вызывает беспокойство тот факт, что на российский рынок хлынул очередной поток аппаратов (преимущественно бытовых), действие которых лежит вне всякой логики и противоречит имеющимся научным данным.

Указанные причины привели к тому, что сегодня многие ученые-медики и практические врачи по отношению к физическим факторам занимают маргинальные позиции - от их полного неприятия до панацеи. Исходя из этого, одним из основных направлений научных исследований современной физиотерапии являются формирование правил корректных исследований по доказательству эффективного действия лечебных физических факторов, которые составляют предмет одного из разделов современной физиотерапии - *доказательной физиотерапии*.

В современной медицине выбор физического метода лечения все в большей степени основывается на научном подходе и не вызывающих

сомнения фактах. Концепция доказательной медицины подразумевает добросовестное, точное и осмысленное использование лучших результатов клинических исследований для выбора методов лечения конкретного пациента. Доказательный подход позволяет уменьшить уровень врачебных ошибок, облегчить процесс принятия решения для врачей, администрации лечебных учреждений и юристов, а также уменьшить расходы на здравоохранение за счет использования эффективных медицинских технологий. Данные о таких технологиях собираются в сети учреждений сотрудничества Cochrane ([www.cochrane.org](http://www.cochrane.org)). В физиотерапии необходимо определить, какие и когда должны выполняться процедуры и какие будут достигнуты лечебные эффекты. Это является основной задачей доказательной физиотерапии.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Доказательная физиотерапия** - раздел физиотерапии, связанный с применением в лечении больных только тех физических методов, эффективность которых доказана в доброкачественных исследованиях. Доказательная физиотерапия решает проблему *достоверности* – степени, с которой данные исследования отражают истинную связь между лечебным физическим фактором и исследуемыми лечебными эффектами у пациентов.

Наряду с доказательной фармакотерапией, доказательная физиотерапия является одним из двух основных разделов *доказательной медицины* которая определяет применение на практике только тех методов лечения и диагностики, эффективность которых доказана на основе строгих научных принципов в результате контролируемых клинических испытаний.

Основные *предпосылки* формирования доказательной физиотерапии:

- индивидуальные особенности конкретного больного с уникальным набором патологических состояний и исходной морфофункциональной организацией, затрудняющие применение строго детализированных алгоритмов лечения у разных больных;
- традиционная приверженность или увлеченность врача-физиотерапевта каким-то конкретным методом, не всегда позволяющая ему сохранить строгую объективность в оценке преимуществ иных физических методов лечения.

Основными *целями* доказательной физиотерапии являются:

- исключение неэффективных физических методов лечения на этапе их клинических испытаний;
- исключение из физиотерапевтической практики устаревших методов, не имеющих доказательной базы и практической значимости;
- максимально информативное представление результатов доброкачественных исследований;
- обеспечение экономической эффективности клинических исследований;
- оценку вероятности побочных (физиопатических) реакций на используемые лечебные физические факторы.

### **МЕТОДОЛОГИЯ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ**

Методология доказательной физиотерапии основана на унификации протоколов исследования и проведении контролируемых клинических испытаний.

**1. Унификация протоколов исследований.** Предполагает использование на каждом этапе изучения эффективности исследуемого физического метода лечения унифицированных стандартов:

- на этапе доклинических исследований – международных стандартов качественной лабораторной практики (good laboratory practice, GLP);
- на этапе клинических исследований – международных стандартов качественной клинической практики (good clinical practice, GCP);
- при использовании методов статистического анализа (во время планирования исследований, обработки и анализа полученных данных) – международных стандартов качественной статистической практики (good statistical practice, GCP).

Данные международные правила разработаны ВОЗ.

Надлежащая клиническая практика (Good Clinical Practice; GCP) представляет собой международный этический и научный стандарт планирования и проведения исследований с участием человека в качестве субъекта, а также документального оформления и представления результатов таких исследований.

Соблюдение указанного стандарта служит для общества гарантией того, что права, безопасность и благополучие субъектов исследования защищены, согласуются с принципами, заложенными Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (ВМА), и что данные клинического исследования достоверны.

### Принципы доказательной физиотерапии

1. Соответствие этическим принципам Хельсинской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации.
2. Определение риска возможных осложнений и ожидаемой пользы.
3. Превалирование безопасности субъектов над интересами науки и общества.
4. Доступность и адекватность информации об испытываемом физическом методе лечения.
5. Научно обоснованный четкий и подробный протокол исследования.
6. Соответствие образования врачей задачами испытаний.
7. Свободное информирование согласие субъекта испытания.
8. Возможность точного приведения, интерпретации и верификации информации об испытании.
9. Конфиденциальность данных о субъектах испытаний.
10. Репрезентативность выборки исследуемых.
11. Учет физико-лекарственных взаимодействий.
12. Адекватная схема (дизайн) исследования.

Качественными клиническими исследованиями, в соответствии с Правилами GCP, считаются исследования, в которых обеспечены:

1. Защита прав человека (одобрение протокола исследования этическим комитетом, получение информированного согласия пациента на исследование и его страхование).

2. Качество исследования (все биомедицинские исследования должны выполняться высококвалифицированным персоналом при наличии в клинике сертифицированного оборудования, достаточного количества больных соответствующего профиля, стандартизации клинических исследований путем разработки и строгого соблюдения протокола исследования).

3. Эффективность исследования (результаты исследований позволят получить доказательные ответы на вопросы текущей клинической практики, могут быть преобразованы в ясные конкретные рекомендации для врачей, позволят более экономно использовать ресурсы здравоохранения).

К «некачественным» исследованиям относят исследования методика которых неадекватна целям и задачам, а статистический анализ полученных данных некорректен.

Типичными методическими ошибками выполнения исследований и представления результатов оценки лечения:

- а) неформализованные задачи исследования;
- б) отсутствие критериев включения пациентов в исследование и исключения из него;
- в) несоответствие дизайна исследования и методов статистического анализа планируемыми задачам;
- г) несогласованность проведения исследования с этическим комитетом;
- з) обоснование выводов субъективными критериями.

Для отечественных физиотерапевтов планирование и проведение исследований по правилам качественной клинической практики GCP сопряжено со значительными организационными и финансовыми трудностями. Однако принципиальное возражение вызывают исследования, в которых ими пренебрегают. Клиническое исследование, выполненное без соблюдения требований GCP, не является доказательным и научно обоснованным для оценки эффективности и безопасности, а отражает лишь субъективное отношение автора к рассматриваемому явлению, чаще всего, с учетом уже известных данных авторитетных научных исследований.

**2. Контролируемое клиническое испытание (ККИ).** Является наиболее обоснованным способом получения достоверных результатов. При этом необходимо учитывать *критерий научности*, предложенный знаменитым физиком Р.Фейманом: «научным является только тот результат, который воспроизводится в любом месте, в любое время и любым человеком, выполнившим предложенные условия эксперимента». В соответствии с ним ККИ должно удовлетворять следующим условиям.

*А. Сравнительный характер исследования* - организация исследования, в которых изучаемый метод сравнивают с другим стандартным методом или плацебо (метод единственной разницы). Если создать в двух случаях абсолютно одинаковые условия, то должны наблюдаться одинаковые результаты (в пределах точности изменения и поддержания одинаковых условий). Если изменения параметров лечебных физических факторов приводят к изменению результата в одном случае, по сравнению с другим, то этот результат можно связывать с действием данного физического фактора. Принципиально важно, что такой эксперимент дает основание для оценки

связи измененного условия и полученного результата как причинной связи. Методика ККИ основана на сравнении результатов лечения двух групп пациентов – группы активного лечения (опытной, наблюдения и пр.) и группы сравнения (контроля, плацебо-группы) у которой проводят имитацию воздействия. Обе группы пациентов должны быть сопоставимы (однородны) по клиническим особенностям заболевания, наличию сопутствующей патологии и демографическим признакам (возраст, пол, расовая принадлежность). Количество пациентов в обеих группах должно быть достаточным для получения статистически достоверных результатов.

*Б. Рандомизация* – процедура случайного распределения пациентов в сравниваемые группы в соответствии с правилом вероятности. Она позволяет исключить влияние внешних незаданных условий на результат, т.е. осуществить подбор одинаковых (эквивалентных) сравниваемых групп не только по известным данным (например, по полу, возрасту, сопутствующим заболеваниям), но и любым другим признакам, значение которых исследователю может быть неизвестно.

Рандомизация настолько важна, что рандомизированные контролируемые испытания (РКИ) считают вершиной методологии доказательной физиотерапии и «золотым стандартом» количественных испытаний. В РКИ все участники подразделяются случайным образом на две равноценные по разным характеристикам группы, из которых одна получает анализируемое лечение, а другая – плацебо-процедуру, отсутствие лечения (контрольная группа) или стандартное лечение (группа сравнения). Плацебо-процедура – процедура, проводимая в тех же условиях, что и исследуемая, но без генерации лечебного физического фактора (имитация вмешательства). Плацебо-контроль является оправданным тогда, когда нет реальной альтернативы предлагаемой схеме лечения. Во всех остальных случаях более этично и правильно использовать прямые сравнительные исследования.

Анализ данных проводят как в зависимости от назначенного физического метода лечения (в группах, сформированных путем рандомизации), так и от фактически полученного лечения. Первый результат служит критерием для принятия клинического решения, а второй позволяет судить о механизмах лечебного действия фактора, но не имеет прямого влияния на клиническое решение. Второй подход целесообразен при анализе пациентов, у которых данный физический

метод оказался неэффективен, для того, чтобы выяснить причину этого феномена.

Клинические исследования могут быть *ретроспективными* и *проспективными*. В ретроспективных исследованиях оценивают уже прошедшие события (например, по историям болезни). В проспективных исследованиях сначала составляют план, устанавливают порядок сбора и обработки данных, а затем проводят исследование по разработанной схеме – дизайну исследования. РКИ в полной мере удовлетворяют проспективные исследования.

В настоящее время зарегистрировано более 250 тыс. РКИ, проведенных в различных областях медицины, из которые РКИ физических методов лечения составляют не более 1%, однако растет в геометрической прогрессии.

*В. Имитация вмешательства (плацебо) или ослепление* – сокрытие от участников исследования принадлежности пациента к экспериментальной или контрольной группе. Ослепление исследования позволяет исключить и/или оценить влияние внутренних условий, то есть субъективного фактора. Различают простое, двойное и тройное слепое испытание. В простом испытании о принадлежности к конкретной группе не знает только пациент, в двойном слепом – пациент и лечащий врач (наиболее оптимальный вариант), в тройном слепом – пациент, лечащий врач и организатор испытания.

Показано, что в испытаниях, где метод слепого контроля неадекватен, эффективность лечения оказалась выше на 40% и более, тогда как испытания низкого качества превышают эффективность лечения более чем на 30%, а отсутствие рандомизации или ее неверное проведение приводят к переоценке эффективности в полтора раза, либо к его недооценке на 90 %.

*Г. Оценка по конечным точкам.* Для оценки конечных результатов используют истинные и суррогатные критерии.

*Истинные критерии*

- **первичные** - основные показатели, связанные с жизнедеятельностью больного (смерть от любой причины или основного - исследуемого заболевания);
- **вторичные** - улучшение качества жизни (снижение частоты осложнений, облегчение симптомов заболевания, сокращение сроков лечения).

*Суррогатные (косвенные) критерии* - результаты лабораторных и инструментальных исследований, которые, как предполагается, связаны с истинными конечными точками.

Исследования, основанные на оценке истинных критериев, актуальны в условиях значительного дефицита ресурсов. Суррогатные критерии (градиент давления, толерантность к физической нагрузке, уровень глюкозы, содержание микроэлементов в тканях и пр.) важны для понимания патогенетических звеньев и теоретического обоснования прогнозирования болезни. Следует помнить, что истинные критерии часто не имеют прямой взаимосвязи с суррогатными. Неподтвержденные методически корректными исследованиями и системным анализом такие исследования вводят в заблуждение врачей, пациентов, и организации, оплачивающие медицинскую помощь своих сотрудников.

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Любое исследование должно начинаться с выдвижения *гипотезы* - подвергаемого проверке предположения, описывающего возможную взаимосвязь между явлениями.

Гипотезы позволяют проверить теории, на которых они основываются. На основе их проверки наука развивается быстрее. В результате подтверждения или опровержения гипотезы предлагают либо практическое применение фактора, либо целесообразность его нового исследования. При случайном обнаружении лечебного эффекта целесообразно проведение нового целенаправленного исследования ввиду возможной случайности его верификации.

Для проведения исследования предварительно разрабатывают его *дизайн* - метод проектирования исследования в зависимости от цели и гипотезы исследования. Его разрабатывают с целью выполнения качественного методологически корректного исследования с минимальными ошибками результатов, обусловленными методологическим качеством.

Концепция доказательной физиотерапии определяет необходимость стандартизации клинического подхода к применению лечебных физических факторов на основе критериев их *эффективности* - частоты доказанных положительных результатов лечения в условиях обычного (неэкспериментального) применения или *действенности* - частоты положительных результатов в контролируемых (рандомизированным)

исследованиях.

Классификация дизайна клинических исследований, оценивающих эффективность физических методов лечения:

1. *Обсервационные исследования* (или исследования, основанные на сборе и оценке результатов реальной клинической практики):

- неконтролируемые клинические исследования;
- проспективные и ретроспективные;

2. *Клинические испытания*:

- неконтролируемые I фазы (проспективные);
- контролируемые клинические испытания (проспективные):

Исследования, в которых методикой предусмотрено «сравнение с группой контроля, сопоставимой по основным исходным прогностическим признакам», называются контролируемыми. Слово «контролируемые» предполагает, что при организации исследований (испытаний) действие факторов, способных повлиять на результат исследования, *находится под контролем*. Такая методика предполагает сравнение двух или более видов лечения в однородных группах пациентов. В соответствии с этим условием до начала исследования должны быть сформулированы соответствующие *критерии отбора* пациентов. Следует учесть, что если критерии отбора заданы неверно, то положение нельзя будет исправить даже при очень большом объеме выборки. Контролируемые исследования могут быть выполнены с параллельным и непараллельным (историческим) контролем. При *параллельном контроле* исследуемая (экспериментальная) и контрольная группы формируются параллельно (одновременно).

Исследователь также должен учитывать, что полный (суммарный) эффект лечебного физического фактора имеет четыре составляющих компонента – естественное течение заболевания, эффект Хауторна (сознательное субъективное преувеличение клинической картины пациентами с целью «порадовать» своих докторов за особое к себе внимание), плацебо-эффект и специфический лечебный эффект конкретного физического метода лечения (рис.).

Существует еще одна причина ложного вывода об эффективности лечения - *смещение к среднему* - закономерность в биомедицинских исследованиях, выражающаяся в том, что величины, отклоняющиеся от среднего значения, при последующих измерениях оказываются ближе к среднему

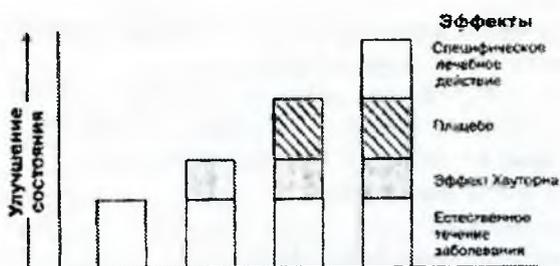


Рис. Суммарный эффект лечебного действия фактора.

Основополагающий метод доказательной физиотерапии – *сравнение* – реализуется при помощи математических вычислений таких величин, как отношение шансов, отношение рисков развития изучаемых событий. Для обеспечения доказательности получаемых в исследованиях результатов должна быть выбрана «доказательная», то есть адекватная задачам, методика исследования (дизайн исследования и методы статистического анализа). При этом каждый вид исследований характеризуется определенными правилами сбора и анализа информации (табл).

Достоверность результатов повышается если сравниваются только основные, имеющие на данный момент решающее значение параметры. Главный принцип использования контролируемых исследований для научно обоснованной медицинской практики – уменьшение систематической ошибки. Это достигается планированием исследования специальным образом.

#### АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИМИ ВРАЧАМИ

Применение методов доказательной физиотерапии практическими врачами включает в себя оценку доказательств научной публикации, поиск необходимых доказательств и их анализ в приложении к конкретному больному (разработку плана лечения).

**Оценка доказательств научной публикации.** Доказательная физиотерапия не отрицает стиля медицинской практики, основанного на традиционных представлениях, но обращает внимание на качество доказательств различных исследований.

Таблица

## Выбор методики исследования в зависимости от цели исследования

Задача исследования	Дизайн исследования	Адекватные методы анализа
Описание результатов текущей клинической практики	Обсервационное («до и после»)	Среднее, стандартное отклонение, парный критерий Стьюдента (количественные данные). Критерий Мак-Нимара (качественные данные)
Испытание нового метода лечения	Клиническое испытание I фазы («до и после»)	Среднее, стандартное отклонение, парный критерий Стьюдента (количественные данные). Критерий Мак-Нимара (качественные данные)
Сравнение двух методов лечения текущей клинической практики	Контролируемое проспективное рандомизированное (открытое, слепое, двойное слепое). Контролируемое ретроспективное. Контролируемое проспективное + ретроспективное (смешанный дизайн)	Критерий Стьюдента (количественные данные). Критерий $\chi^2$ или $z$ (качественные признаки).
Сравнение нового и традиционного метода лечения	Клинические испытания II—IV фаз (контролируемое проспективное или рандомизированное)	Критерий Стьюдента (количественные данные), Критерий $\chi^2$ (качественные признаки). Критерий Каплана-Маерса (наступление беременности и пр.).

При анализе полученных результатов исследований применяют шкалу категорий доказательности научных исследований:

В физиотерапии в настоящее время применяется следующая шкала категорий доказательности научных исследований:

Ia - доказательства, полученные в результате мультицентрических рандомизированных, контролируемых исследований;

Ib - доказательства, полученные в результате хотя бы одного рандомизированного, контролируемого исследования;

IIa - доказательства, полученные в результате хотя бы одного хорошо выполненного контролируемого исследования без рандомизации;

IIb - доказательства, полученные в результате хотя бы одного хорошо разработанного исследования другого типа (как бы экспериментального);

III - доказательства, полученные в результате хорошо выполненного неэкспериментального описательного исследования, такого как сравнительное, корреляционное, описание случая;

IV - доказательства, полученные как заключение или мнение экспертного комитета или клинического опыта известных ученых.

На основании категорий доказательности сформированы уровни рекомендаций:

*уровень А* - требования, основанные хотя бы на одном рандомизированном, контролируемом исследовании, опубликованном в известном литературном издании высокого качества, создающее специальные рекомендации (категории Ia, Ib);

*уровень В* - требования, основанные на доступных клинических исследованиях без рандомизации, содержащих рекомендации (категории IIa, IIb, III);

*уровень С* - требования доказательности на основании докладов или мнений экспертных комитетов или клинического опыта уважаемых ученых, при отсутствии клинических исследований высокого уровня (категория IV).

В настоящее время лишь немногие исследования отвечают высоким уровням доказательности. Поэтому необходимо развивать научные методы мониторинга качества исследований по лечебным эффектам физических методов лечения как важный инструмент доказательства их действенности и эффективности. При анализе *надежности* доказательств учитывают, что проспективные исследования более надежны, чем ретроспективные, контролируемые надежнее неконтролируемых, рандомизированные – нерандомизированных, масштабные – мелких. Более высокий уровень доказательств имеют исследования с одновременным контролем по сравнению с историческим, слепые исследования по сравнению с открытыми. При этом сила, с которой каждый из методов доказывает наличие причинного характера связи, равна силе, с которой он доказывает отсутствие таковой.

**Поиск необходимых доказательств.** Результаты оценки эффективности физических методов лечения публикуют, как правило, в оригинальных журнальных статьях. Отчетов о РКИ среди публикаций о применении физических методов лечения мало. Чаще всего публикации содержат отчеты о проделанной клинической работе, например, «мы лечили 65 больных, и всем им стало хорошо»; кроме того, у них

стал лучше иммунный профиль (липидный профиль и пр.)». Обобщение текущей практики, как правило, выглядит так: «Мы сопоставили результаты лечения больных, у которых применялось лазерное облучение с результатами лечения у больных, которым лазерное облучение не проводилось».

Следует понимать, что количество публикаций в настоящее время настолько велико, что превышает возможности практических врачей и организаторов здравоохранения по осмыслению их результатов.

Наиболее «читаемые» научные публикации представлены в *описательных обзорах*, которые часто отражают позицию автора по конкретной проблеме. Примечательно, что признанные авторитеты в той или иной области зачастую менее способны к составлению систематического обзора, чем лица, не имеющие предубежденности. Нередко «экспертный обзор» является всего лишь изложением привычных для эксперта методов лечения, независимо от наличия доказательств.

В противоположность этому, *систематические* (систематизированные) *обзоры* в которых четко сформулированы изучаемые вопросы, подробно описаны методы поиска, отбора, оценки и обобщения результатов различных исследований, соответствующих изучаемому вопросу. Как правило, термин «систематический обзор», применяемый без особого уточнения, подразумевает систематический обзор РКИ. Информация о РКИ содержится в электронных базах данных: Medline, Cochrane Controlled Trials Register и др. На основе данных систематических обзоров обычно проводят *мета-анализ* – статистический анализ, в ходе которого объединяются результаты нескольких исследований, а итоговую оценку представляют в виде одного взвешенного показателя.

Существенные усилия по обнаружению максимального количества проведенных РКИ предпринимает Кокрановская ассоциация. В России проблема определения эффективности физических методов лечения осложняется тем, что для нашей страны характерен достаточно низкий методологический уровень клинических испытаний. Поиск, проведенный в Medline, показал, что большая часть публикаций о физических методах лечения в России касается описательных, ретроспективных и неконтролируемых испытаний. Более того, практически все отечественные испытания (97%) приходят к

положительным результатам, что свидетельствует либо о методологических ошибках при их проведении и формулировании выводов, либо о «заказном» характере испытаний, финансируемых фирмами-производителями. Между тем в России в 2005 году утвержден Национальный стандарт РФ «Надлежащая клиническая практика», следование которому способствует проведению корректных РКИ.

Так, например, при публикации результатов эффективности магнитолазеротерапии желательно указывать тип лазерного аппарата, тип и диаметр излучателя, расстояние между излучателем и объектом, модель и площадь насадки, тип, силу и полярность магнита. Надо отказаться от порочной практики, когда в печатных работах не указываются все физические параметры процедур, что мешает сделать вывод о качестве и достоверности описанной методики лечения. При публикации научных работ редакторы журналов не должны брать статью, если в ней нет всех параметров воздействия. Такие стандарты следовало бы применять и при печати тезисов конференций и конгрессов, так как в большинстве случаев повторить методику лечения автора невозможно, а значит, пользы практическому врачу и больному от нее нет.

При проведении мета-анализа следует четко определить объект испытания, критерии включения и исключения из него, выявить все испытания, соответствующие критериям включения/исключения, классифицировать характеристики исследований и выводы, провести статистическую обработку результатов исследований с использованием общих единиц измерения (например, средняя величина эффекта), осуществить анализ чувствительности и представить результат. Дизайн мета-анализа должен быть, по крайней мере, таким же строгим, как при проведении рандомизированных контролируемых испытаний, а при публикации результатов мета-анализа желательно следовать международным рекомендациям QUOROM.

Для поиска результатов систематических обзоров и мета-анализа созданы различные устройства, носители, поисковые и серверные системы, каталоги, хранилища и прочие. Самой распространенной из них является система Интернет - международная (всемирная) компьютерная сеть электронной связи, объединяющая региональные, национальные, локальные и др. сети. Специализированная информация в Интернете объединена в электронных блоках цифровых, буквенных и графических данных, объединенных одной тематикой или корнем - серверах. Эти

серверы объединяют в себе информацию о физиотерапии, физиотерапевтической аппаратуре, специальных журналах, выставках, обучающих центрах и пр. Вместе с тем около 40% материалов, которые должны быть в Medline, обнаруживаются только при ручном поиске.

Степень доказательности информации, используемой в рекомендациях по принятию решений, ранжируется следующим образом:

1. Систематический обзор (мета-анализ) методологически корректных исследований.
2. Мега-исследования (исследования на десятках тысяч больных - не менее 10 тыс. больных).
3. Рандомизированные исследования.
4. Контролируемые исследования.
5. Неконтролируемые исследования.
6. Мнение экспертов.

Доступ к обзорам практические врачи-физиотерапевты могут осуществить четырьмя основными путями:

- на серверах Кохрановской библиотеки в Интернете;
- в ежегодных многотомных справочниках «Доказательная медицина»;
- на дисках Кохрановской библиотеки;
- в специальных изданиях по доказательной физиотерапии.

Сегодня среди 3 тысяч РКИ и более 300 мета-анализов по физиотерапии наибольший удельный вес занимают испытания наиболее распространенных методов – электростимуляции, лазеротерапии, ультрафиолетового облучения, массажа, акупунктуры, ультразвуковой терапии, теплотерапии и бальнеотерапии. Большинство из РКИ проведено на больных травматологического, неврологического, дерматологического и гинекологического профилей.

**Приложение результатов испытаний к конкретному больному.** На основании наиболее рационального подбора ключевых слов - субъект проблемы (пол, возраст, характер патологии), суть проблемы (предпочтительный физический метод лечения, особенности больного сопутствующая патология, тяжесть состояния и т.п.) и интересующих обстоятельств (осложнения, летальность, этические аспекты, экономика, кадровое обеспечение, образование) врач ищет подходящие к конкретному больному обзоры. Именно этот, главный для практического врача, этап доказательной физиотерапии делает возможным интеграцию международного опыта с планом лечения конкретного

больного, когда собственный опыт врача является недостаточным.

Материалы обзоров могут не совпадать с собственным опытом врача. В этом случае следует уточнить, правильно ли сформулирована проблема, не упущены ли какие-либо важные обстоятельства. После этого можно получить консультацию у других специалистов, предусмотреть необходимость собственного дополнительного образования или пересмотреть свои взгляды на проблему.

#### **Традиционный и доказательный подходы к использованию физических методов лечения**

Традиционный подход	Доказательный подход
Самостоятельный анализ ситуации	Поиск по сочетанию ключевых слов проблемы в 10—15 подходящих обзорах достоверных ответов
Учет мнения коллег	Обсуждение оптимального варианта с больным
Назначение лечения	Назначение лечения

Несмотря на то, что конечные пункты в этих двух подходах одинаковы, различие в их весомости и, следовательно, эффективности очевидно.

#### **ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

Доказательная физиотерапия может использоваться практикующими физиотерапевтами и руководителями лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений в следующих направлениях:

##### **Выбор стратегии лечения физическими методами**

Оценка стратегии физиотерапевтической помощи с использованием принципов доказательной медицины включает последовательность следующих этапов:

- определение субъекта исследования – больного с конкретной нозологической формой и ведущими синдромами заболевания;
- синдромно-патогенетический выбор используемых физических методов лечения;
- оценку эффективности конкретного физического метода лечения и влияющих на нее факторов;
- модельную оценку прогноза лечения пациентов искусственными и природными физическими факторами;
- оценку качества жизни больных;
- физиоэкономический анализ экономической целесообразности

применения физических методов лечения, отражающий суммарную оценку эффективности работы физиотерапевтических подразделений ЛПУ и санаторно-курортных учреждений;

- формирование рекомендаций, объясняющих практическим врачам целесообразность и оптимальные способы применения конкретного физического метода лечения.

### **Разработка новых физических методов лечения и физиотерапевтической аппаратуры**

Оптимальный выбор необходимой аппаратуры на основе данных доказательной физиотерапии включает в себя последовательную оценку:

- технических возможностей аппарата по генерации необходимого физического фактора с требуемыми характеристиками;
- диапазона варибельности параметров генерируемого фактора и способов его передачи/доставки к тканям;
- эргономических и эксплуатационных характеристик и сервисных возможностей аппарата;
- коммерческих условий приобретения и эксплуатации аппарата.

### **Разработка формуляра физиотерапевтической аппаратуры**

В настоящее время в структуре ЛПУ различных министерств и ведомств функционирует более 15 тыс. физиотерапевтических отделений (кабинетов) больниц (госпиталей), поликлиник, санаториев и оздоровительных центров, в которых работают свыше 30 тыс. медицинских работников, которые ежегодно выполняют более 80 млн. процедур.

Основу рационального подхода к удовлетворению ежегодной плановой потребности учреждений здравоохранения в физиотерапевтической аппаратуре составляет разработка *формуляра физиотерапевтической аппаратуры* - необходимого перечня аппаратов и устройств физиотерапии, достаточного для удовлетворения потребностей физиотерапевтической службы лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений различного уровня и профиля. В настоящее время многократно доказано, что формулярные ограничения дают существенную экономию средств в фармакотерапии. Попытки создания подобного формуляра предприняты и в физиотерапии.

В соответствии с методологией доказательной физиотерапии и ор-

ганизации аппаратного обеспечения, в основу разработки формулярного списка может быть положен нозологический принцип, который позволяет максимально точно определить категории пациентов, требующие назначения тех или иных методов и наличие реализующих их аппаратов. В основе стратегии разработки формуляра лежат ABC и VEN анализы.

Для проведения ABC-анализа аппараты распределяют по трем группам в соответствии с частотой их применения (стоимость единицы процедуры, умноженная на годовое использование): класс А: 10-20% аппаратов, на которые расходуется 70-80% бюджета; класс В: средний уровень использования; класс С: большинство аппаратов с низкой частотой использования, на которые в сумме расходуется не более 25% бюджета. ABC-анализ позволяет получить объективную картину расходования средств бюджета лечебного учреждения.

VEN-анализ физических методов лечения проводят параллельно с ABC-анализом в соответствии с их классификацией на жизненно важные (Vital - методы, важные для спасения жизни и необходимые для ее поддержания), необходимые (Essential - методы, эффективные при лечении менее опасных, но серьезных заболеваний) и второстепенные (Non-essential - методы лечения легко протекающих и нежизнеопасных заболеваний, методы сомнительной эффективности, дорогостоящие методы с симптоматическими показаниями).

Формуляр физиотерапевтической аппаратуры включает информацию об аппарате, фирме-производителе, варианты альтернативных аппаратов, отвечающих предъявляемым требованиям и количеству аппаратов, необходимому для нормального функционирования работы лечебно-профилактического учреждения различной коечной емкости. В основе формирования формулярного списка лежат следующие критерии:

- сохранение классической кабинетной структуры физиотерапевтических подразделений;
- сочетание органоспецифических и органонеспецифических физических методов лечения конкретного больного;
- включение аппаратов, реализующих физические методы лечения, имеющие уровень доказательности не ниже С;
- минимизация номенклатуры аппаратов, за счет внедрения аппаратов-комбайнов;
- приоритетное включение в формуляр аппаратов с высоким пока-

зателем соотношения «качество/стоимость»;

- выбор из номенклатуры аналогичных аппаратов моделей, обеспеченных гарантированной поставкой и сервисом.

Всего в формуляр физиотерапевтических аппаратов может быть включено до 60 наименований аппаратов и устройств из имеющихся на отечественном рынке.

**Разработка и распространение стандартов и рекомендаций.** Методом внедрения в практическое здравоохранение научных исследований, выполненных по канонам доказательной физиотерапии, является создание клинических руководств и протоколов ведения больных. Многие физиотерапевты не имеют возможности и желания заниматься анализом литературы с целью получения доказательств эффективности (или неэффективности) различных схем лечения, но при этом охотно пользуются готовыми результатами, особенно представленными в виде рекомендаций или ограничительных формуляров (протоколов).

Стандарт (протокол) ведения больных - нормативный документ системы стандартизации в здравоохранении, определяющий требования к выполнению медицинской помощи больному при определенном заболевании, синдроме и клинической ситуации.

Врачу протоколы должны помочь выбрать тактику лечения в конкретных клинических условиях, так как при определенном состоянии имеются альтернативные тактики ведения пациентов и каждый выбор может приводить к определенным результатам.

*Методика отечественных стандартов (протоколов) ведения больных* предполагает создание экспертным путем модели пациента (заболевание, форма, степень тяжести) и перечня и кратности медицинских услуг, медикаментов и расходных материалов, используемых при «ведении данной модели пациента»;

Достоинством методики разработки отечественных протоколов является формализация правил организации медицинской помощи. К числу недостатков относится то обстоятельство, что в основе стандарта (протокола) ведения пациента лежит понятие «медицинская услуга», а не «медицинская помощь», что является противоречием понятию «протокол ведения пациента»;

В развитых странах Европы врачи используют гайдлайны (guidelines) - клинические практические руководства, которые определяются

как периодически разрабатываемые постановления / протоколы, призванные помочь практикующему врачу и пациенту в выборе адекватного диагностического или лечебного воздействия в определенных клинических обстоятельствах. Гайдлайны разрабатывают группы ученых с обязательным учетом результатов контролируемых исследований но, как правило, без применения специальной стратегии расчета данных и основной своей задачей ставят донести рекомендации до врачей и помочь им в выборе назначаемых мероприятий. Гайдлайны, как правило, носят региональный характер (американские практические рекомендации, европейские практические рекомендации) и разрабатываются профильными ассоциациями специалистов (например, рекомендации по лечению мерцательной аритмии европейской ассоциации кардиологов). Гайдлайны в некоторых случаях могут быть сами использованы в качестве материала для составления систематического обзора.

Применение протоколов позволяет врачу осуществлять выбор физических методов лечения не на основании мнений, а на основании доказательств. Стандарты отвечают потребности медицинского сообщества в снижении вариабельности врачебной тактики и стоимости лечения, способствует исключению возможности использования неадекватной стратегии лечения, улучшению клинических исходов. Кроме того, работа над созданием рекомендаций позволяет выявить приоритетные направления клинических исследований. Современные рекомендации, сформулированные в виде пособий для врачей, должны быть основаны на мультидисциплинарном подходе и включать всю доступную научную информацию. Большинство рекомендаций представляет собой сплав мнения экспертов и результатов исследований, исходя из чего необходим их регулярный пересмотр. Нередко при одних и тех же исходных данных рекомендации достаточно сильно различаются, что обусловлено различием в стоимости физиотерапевтических аппаратов, что приводит к изменению эффективности затрат.

**Непрерывное постдипломное образование врачей.** Успешное развитие любой науки, в том числе и физиотерапии, невозможно без постоянного пополнения информации об интересующем предмете и ее профессиональном анализе. Для адекватного анализа и усвоения такого огромного потока информации, который в физиотерапии удваивается в среднем раз в 5-7 лет, необходимо регулярное плановое

постдипломное образование врачей-физиотерапевтов. Исходя из мировой практики, в России каждые 5 лет врач должен подтверждать свою квалификацию путем сдачи квалификационного экзамена для подтверждения своего сертификата специалиста. Поскольку отсутствие подтверждения сертификата влечет за собой существенные экономические потери, подготовка к экзамену приобрела коммерческий характер и является недостаточной для улучшения качества лечения. В то же время показано, что правильно организованное обучение приводит к существенному снижению частоты назначения малоэффективных физических методов лечения. Унификация подходов к оценке квалификации врачей-физиотерапевтов позволит существенно повысить эффективность их деятельности, скоординировать усилия учебных заведений, осуществляющих последипломную подготовку, и значительно упростить работу лицензионных палат. С этой целью разработана и утверждена Минздравом квалификационная характеристика врача-физиотерапевта и ступенчатая система его постдипломной подготовки. Необходимо стремиться чтобы ее содержание включало рассмотрение физических методов лечения, обладающих доказанной клинической эффективностью.

**Качество жизни как предмет научных исследований в физиотерапии.** Развитие медицины XXI века все больше идет по пути персонализации, цель которой состоит в том, чтобы найти подходящее лечение для каждого конкретного больного и в некоторых случаях даже разработать схему лечения в соответствии с генотипом пациента. Концепцию болезни также невозможно воспринимать без учета постоянного динамического воздействия ряда внешних факторов экономической и социальной нестабильности. Начиная с 60-х годов XX века рост интереса к проблеме исследования качества жизни является показателем стремления к развитию целостного взгляда на человека как такового, концепция качества жизни (КЖ) многими исследователями воспринимается как гуманистическое направление в современной медицинской практике.

Человек, во всем многообразии своей личности, является основным источником беспорядка в стройной системе здравоохранения. К чистой нозологической сущности болезни человек добавляет свои склонности, возраст, образ жизни и всю серию событий и обстоятельств, которые образуют конфигурацию случая, внося тем самым

коррективы в диагностику и лечение заболевания. Использование понятия «качество жизни» в практике современной медицины следует считать значительным прогрессом в сравнении с традиционной тенденцией фокусировки исключительно на болезни и её симптомах. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) была проделана большая исследовательская работа по разработке основополагающих критериев качества жизни. На основании этих рекомендаций, качество жизни следует рассматривать как степень комфортности человека внутри себя и в рамках своего общества.

В настоящее время существует более 60 методик, позволяющих оценить различные аспекты качества жизни, связанные со здоровьем. В соматической медицине широко применяются следующие методики: шкала Карновского, индекс благополучия Кэмпбелла, «лестница» Кэнтрила, Ноттингемский профиль здоровья, профиль воздействия болезни, индекс общего психического благополучия и другие. Наибольшей популярностью пользуются подходы, предлагаемые для оценки КЖ ВОЗ - опросник QOL-100 и шкала SF-36 (36-item Medical Outcome Study), Short-Form Health Survey (MOS-SF-36). Существующие методы оценки качества жизни признаны достоверными, валидными и чувствительными к изменениям, однако опросники могут быть несовершенны и не всегда соответствовать целям исследования, что требует разработки и клинической апробации новых подходов с применением уже известных методик, в огромной мере это касается и изучения КЖ при действии лечебных физических факторов на организм человека.

Роль лечебных физических факторов в терапии ряда соматических заболеваний не вызывает сомнений. Это касается, прежде всего, комплексного лечения начальных стадий гипертонической болезни, ишемической болезни сердца и функциональных гастроэнтерологических заболеваний. Рядом исследователей отмечено существенное снижение качества жизни таких больных до начала проводимого лечения, которое не всегда удается восстановить в процессе проведения как медикаментозной терапии, так и ряда методов инвазивного воздействия, включая и оперативное лечение. Лечебный эффект физических факторов определяется сочетанием развивающихся под их действием взаимосвязанных процессов, в формировании лечебных эффектов участвуют местные, системные и общие генерализованные

реакции организма. Тесная взаимосвязь специфических и неспецифических компонентов механизма формирования лечебных эффектов физических факторов проявляется в усилении реактивности и устойчивости организма, повышает уровень мобилизации его функциональных резервов и восстанавливают сниженные при болезни резервы адаптации.

Сложности целенаправленного и систематического поиска специфических эффектов привели к разработке синдромно-патогенетического подхода к выбору лечебных физических факторов в рамках самостоятельного раздела физиотерапии – клинической физиотерапии. Однако изменение КЖ под действием лечебных физических факторов в комплексной терапии ряда заболеваний изучено недостаточно. Несмотря на большой интерес к данной проблеме, в отечественной литературе за последние годы появились только отдельные работы, посвященные исследованию КЖ под влиянием лечебных физических факторов при ряде заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Проведенные нами исследования показали положительную динамику показателей качества жизни пациентов с ИБС после реваскуляризации миокарда, у пациентов с гипертонической болезнью и функциональной диспепсией под действием лечебных физических факторов. Отмечено пролонгированное во времени лечебное воздействие изучаемых физических факторов, чего не было выявлено в группах сравнения. Было отмечено, что использование лечебных физических факторов в комплексной терапии приводит к улучшению как физической, так и психологической составляющей качества жизни соматических пациентов, эффект сохраняется и в отдаленном периоде наблюдения (до 2-6 мес).

Целенаправленный подбор оптимального физического фактора для проведения лечения целого ряда заболеваний может проводиться с учетом синдромно-патогенетического подхода при оценке качества жизни пациентов в динамике наблюдения. При исследовании изменений качества жизни под действием комплексной терапии с включением лечебных физических факторов необходимо учитывать и индекс кооперации (ИК) между проводимыми лечебными инициативами и психосоциальным статусом индивидуума. Индекс кооперации характеризует желание и возможность пациента следовать врачебным

рекомендациям. Оценка ИК позволяет выявить основные причины неудовлетворенной кооперативности пациента и найти соответствующие пути выхода из этой ситуации. При условии равной клинической эффективности методов, предпочтение должно отдаваться тому физическому методу лечения, при использовании которого, наряду с положительной динамикой клинико-лабораторных показателей, определяется пролонгированное по времени улучшение качества жизни пациентов и наибольший индекс кооперации.

Перспективы развития и практического применения исследований качества жизни в физиотерапии позволяют расширить поиск новых эффективных физических методов лечения и интеграцию уже известных лечебных физических факторов в комплексную терапию ряда заболеваний, сопровождающихся различными морфофункциональными нарушениями. Определение качества жизни пациентов под действием лечебных физических факторов должно стать фундаментальной частью проводимых в физиотерапии научных исследований, что необходимо для определения эффективности физических методов лечения и выбора более результативной терапевтической тактики.

Исследования качества жизни в физиотерапии может привести к более широкому использованию лечебных физических факторов в лечении ряда заболеваний, улучшению клинического прогноза проводимой комплексной терапии и повышению качества медицинского обслуживания в целом, как на этапе стационарного лечения, так и в амбулаторно-поликлинических условиях.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ**

Среди специалистов существуют различные взгляды на доказательную физиотерапию. Некоторые сравнивают ее с доктриной или справочником, в котором содержатся рецепты лечения больных. Напротив, радикальные сторонники доказательной физиотерапии доводят значение методов доказательной медицины до абсолюта. По-видимому, истина находится посередине, однако физиотерапия и особенно курортная терапия делают только первые шаги к науке, основанной на доказательствах. Использование принципов доказательной медицины в физиотерапии позволяет уменьшить или полностью устранить применение неэффективных или вредных методов лечения. В то же время оно

дает толчок пропаганде высокоэффективных стратегий лечения, которые используются недостаточно, несмотря на наличие доказательств.

Идейной основой доказательной медицины ее основоположник А.Кокрейн считал работу врачей в условиях ограниченных финансовых ресурсов, каковыми сегодня являются условия отечественного здравоохранения. Вместе с тем принципы доказательной физиотерапии внедряются в умы отечественных врачей медленно, чему есть несколько причин:

- значительно меньшая финансовая поддержка (по сравнению с испытанием лекарственных препаратов) со стороны «*granting agencies*» и медицинской индустрии;
- большая частота принятия решений врачами-физиотерапевтами на основе личного опыта или авторитета, а не на научно обоснованных фактах;
- рандомизированная оценка эффективности метода является слишком медленным процессом;
- неоднородность характеристик больных и недостаточное количество данных о клинических исходах не позволяют обобщить результаты РКИ;
- неготовность к выполнению бумажной работы - тщательному заполнению протоколов);
- многообразии параметров физиотерапевтических процедур и режимов воздействия лечебными физическими факторами, значительно превышающее количество возможных дозировок лекарственных веществ, что затрудняет разработку рекомендаций и применение стандартов;
- прямые критерии эффективности физического метода оценить труднее, чем косвенные (суррогатные);
- затрудненный доступ к базам данных доказательной физиотерапии для практических врачей;
- языковой барьер понимания сообщений иностранных коллег;
- конфликт с существующими традициями и реальным или кажущимся собственным опытом, который нелегко преодолеть.

Физиотерапевтам следует помнить, что доказательная физиотерапия предполагает не только обнаружение эффективного метода, но и систему организации его применения, которую зачастую трудно реально изменить. При этом, однако, необходимо учитывать, что для множе-

ства хронических болезней не существует методов полного излечения болезни. При этом большинство физических методов лечения позволяют в разной мере уменьшить клинические проявления болезни, снизить число осложнений, в той или иной степени продлить жизнь. Чаще всего эти методы по эффективности различаются незначительно и новый метод лечения имеет малые клинические преимущества по сравнению со «старым», но аппаратура для его реализации стоит намного дороже. В связи с этим анализирующие эту ситуацию специалисты задаются вопросом «Зачем внедрять новые более дорогие технологии, когда можно «обойтись» и старыми?».

Полученные сегодня данные убеждают в необходимости проведения мультицентровых исследований физических методов лечения по единому протоколу и стандарту одновременно в нескольких клиниках или центрах различных стран СНГ, что позволит более точно и надежно оценить степень их эффективности. Для этого необходимо, прежде всего, отобрать перспективные методики лечения и отказаться от малоперспективных. Кроме рандомизированных контролируемых испытаний можно и нужно делать более простые и дешевые исследования (нерандомизированные, когортные, случай-контроль, плацебо) с предварительным заключением об их эффективности.

Применение концепции доказательной медицины в физиотерапии позволит ей перейти на новый этап своего развития. Чем раньше исследователи начнут применять методы доказательной физиотерапии в своей практике, тем быстрее получают реальную пользу. Доказательная физиотерапия уже показала, что сложнейшая технология нередко оказывается неэффективной, тогда как простейшие средства и методы, наоборот, вполне эффективны. Из этого следует, что сколь бы эффективно не выглядел предлагаемый физический метод лечения, он прежде всего должен быть эффективен.

Изменение мышления врача-физиотерапевта в освоении принципов доказательной физиотерапии не менее важно, чем модернизация физиотерапевтической аппаратуры. Если оно произойдет, то внедрение методов доказательной физиотерапии в повседневную клиническую практику врачей-физиотерапевтов произойдет также естественно, как в медицину внедрился техницизм.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Викторов В.А.* Медико-техническая наука на пороге XXI века. / Биомедприбор 2000. // Тез. докл. межд. конф. – М., 2000. – Т.1. – С.1-6.
2. *Власов В.В.* Низкоинтенсивное лазерное излучение: странный русский спорт. – 2001.
3. *Доказательная медицина. Ежегодный справочник.* В 7 томах. – М.: МедиаСфера, 2002.
4. *Пономаренко Г.Н.* Основы доказательной физиотерапии. – СПб, ВМедА, 2003.
5. *Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э.* Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. Пер с англ. – М.: Медиа Сфера, 1998.
6. *Sackett D., Richardson W., Rosenberg W., Haynes R.* Evidence-based medicine. How to practice and teach EBM. – Churchill.: Livingstone, 1997.
7. *Vikers A., Goual N., Harland R. et al.* // Contr. Clin. Trials. – 1998. – Vol. 19. – P.159-166.

## Лекция 5. ФИЗИОГЕНЕТИКА

*«Мы привыкли думать, что наша судьба  
предопределена звездами. Сегодня мы  
знаем, что она – в наших генах».*

*Дж. Уотсон  
первооткрыватель ДНК, 1989*

В начале нынешнего века авторитетный научный журнал Nature, подводя итоги развития биологической науки в XX веке, выделил три кардинальных открытия - синтез нуклеиновых кислот, расшифровка генома и открытие стволовых клеток – определившие современные представления о живой материи.

Одним из кардинальных направлений развития медицины конца XX века явилась активная разработка Международной научной программы «Human Genome Project» (Геном человека), принятой Международной генетической организацией HUGO (Human Genome Organization) в 1995 году. Расшифровка генома человека в июне 2000 года создала предпосылки для бурного развития молекулярной медицины – науки, изучающей закономерности диагностики, профилактики и лечения пациентов с наследственными и мультифакториальными заболеваниями с использованием нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и продуктов их экспрессии (белков). Программа «Геном Человека» включает в себя три основных раздела:

- картирование и секвенирование генома человека (в «черновом» варианте выполнено в 2000 году);
- структурно-функциональное изучение генома;
- медицинскую генетику и генную терапию.

Важнейшим итогом Программы явилась идентификация аллельных вариантов (полиморфизмов) генов, определяющих уникальное генетическое своеобразие каждого человека, и детерминирующих его предрасположенность к различным частым мультифакториальным заболеваниям.

В рамках активной разработки второго и третьего разделов программы, задолго до полной расшифровки всего генома человека, были установлены генетические маркеры (мутантные гены) и генетическая изменчивость локуса (полиморфизм) для более чем 25 мультифакториальных неинфекционных заболеваний, таких как гипертон-

ническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, бронхиальная астма, остеопороз, онкологические заболевания и др.

В настоящее время существуют апробированные системы для определения риска развития этих заболеваний, учитывающие индивидуальный и семейный анамнез, данные инструментальных и лабораторных исследований. Генотипические характеристики пациента имеют ряд преимуществ, по сравнению с другими факторами риска: они не изменяются в течении жизни и являются немодифицируемыми факторами риска в отличие от других (например, курение, ожирение, гиперхолестеринемия, повышенное АД). В связи с этим в медицинской литературе генетические маркеры справедливо называют «генами предрасположенности» или «генетическими детерминантами».

Параллельно с определением генетического «паспорта» человека, врачи начали исследования эффективности различных видов фармакотерапии больных в зависимости от полиморфизма генов. В этих работах была установлена зависимость лечебных эффектов фармакологических препаратов от вида полиморфизма гена, кодирующего данное звено патогенеза заболевания. Наиболее значимые зависимости индивидуальной чувствительности пациентов к фармакотерапии от полиморфизма генов были выявлены для антиангинальных, гипертензивных и бронхолитических препаратов. Это положило начало развитию фармакогенетики, а разработка новых лекарств на основе данных о функции генома составила основу фармакогеномики, которые признаны перспективными направлениями современной клинической фармакологии.

Выраженные лечебные эффекты физических факторов в комплексной терапии больных с перечисленными выше мультифакториальными заболеваниями, наряду с немногочисленными публикациями о различной эффективности физических методов лечения, свидетельствуют о наличии генетической основы индивидуальной чувствительности больных к лечебным физическим факторам. Вместе с тем публикации по оценке роли полиморфизма генов в формировании эффектов лечебных физических факторов и их влиянии на геном человека отсутствуют. Проблема генетической детерминации индивидуальной чувствительности больных к лечебным физическим факторам (поиска физиогенетических коррелятов лечебных эффектов) к настоящему времени получила свое разрешение в ряде экспериментальных и клинических работ, выполненных преимущественно на кафедре курортологии и физиотерапии Военно-медицинской

Академии им. С.М.Кирова. Они заложили генетические основы физиотерапии и позволили сформировать ее новый раздел - физиогенетику.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ

*Физиогенетика* - раздел физиотерапии, изучающий генетические основы индивидуальной чувствительности больных к лечебным физическим факторам, закономерности их влияния на функциональные свойства генома (экспрессию, нестабильность, межгенные взаимодействия и др.) и связанные с ним различные звенья патогенеза заболевания.

Данный термин предложен нами на основании результатов исследования роли генетических факторов в индивидуальных реакциях организма пациентов на лечебные физические факторы. В процессе этих исследований удалось выявить взаимосвязь феномена диссоциации лечебных эффектов физических факторов с полиморфизмом генов, определяющих наработку белков-«мишеней» их воздействия. Такая связь отражает фундаментальное свойство фингерпринта (наследственного отпечатка) – наличия у индивидуума неповторимой наследственной основы биохимической индивидуальности человека, обусловленного его геномом и определенную генетическую детерминированность реакций организма на лечебные физические факторы.

Достижения молекулярной медицины не оставляют сомнений в том, что аллельные полиморфизмы определяют особенности реакций каждого человека на лечебные физические факторы, а также ответственны за индивидуальную чувствительность к ним. В этой части физиогенетика находится в русле основных звеньев развития предиктивной медицины – персонализации и профилактической направленности.

Физиогенетика зародилась в результате поиска причин различных лечебных эффектов одного и того же лечебного физического фактора в популяции пациентов – диссоциации лечебных эффектов. Лечебные эффекты физических методов лечения в популяции пациентов формируются, как правило, по трем различным вариантам. В первой, наиболее многочисленной когорте (60-70% пациентов), происходит последовательное монотонное улучшение клинико-функциональных показателей в течение каждой последующей процедуры без ухудшения. В другой когорте (20-30% пациентов) в течение первых 3-5 процедур происходит стабилизация («плато») или ухудшение клинико-функциональных показателей после 3-6 процедур с последующей положительной динамикой. Наконец, в третьей малочисленной когорте (до 10% пациентов) происходит немонотонное изменение (прирост и сниже-

ние) клинико-функциональных показателей после каждой процедуры в течение первых 3-5 процедур курса с последующей положительной динамикой.

### НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Физиогенетика изучает особенности индивидуальных реакций организма и его метаболизма на лечебные физические факторы в зависимости от функциональных особенностей индивидуальных генов. Она базируется на двух фундаментальных закономерностях - различий видов энергии действующих лечебных физических факторов и неодинаковых реакциях на них органов-мишеней, клеток и молекул-акцепторов.

Целью физиогенетики является изучение генетических аспектов оценки эффективности действия лечебных физических факторов на организм пациентов с различными (преимущественно мультифакториальными) заболеваниями. Реакция больного на лечебный физический фактор может зависеть от генетических особенностей (аллелей генов) больного, определяющих следующие молекулярные механизмы:

- избирательное поглощение энергии фактора определенными молекулами, максимум спектра поглощения которых совпадает с длиной волны излучения;
- биофизические (электрические, магнитные, механические и теплофизические) свойства тканей, определяющие глубину эффективного действия физического фактора;
- плотность и особенности распределения молекулярных «мишеней» (рецепторов, молекул) действия физических факторов;
- базовый уровень метаболизма (метаболическая теплопродукция органа), определяющий тепловой или информационный механизм воздействия лечебного физического фактора.

На основе параметров биофизических свойств тканей, ассоциированных с определенными аллелями генов, можно рассчитать силовые характеристики действующих факторов в тканях и количественно оценить процессы, происходящие при их воздействии на ткани.

Основными *задачами* физиогенетики являются:

- выявление высокозначимых корреляций полиморфизма генов, участвующих в развитии различных звеньев патогенеза заболеваний, с лечебными эффектами физических факторов;
- определение функционально неблагоприятных аллелей генома больных для конкретных лечебных физических факторов;

- включение генетических маркеров в схемы оптимизации физиотерапевтической помощи больным с наиболее изученными мультифакториальными заболеваниями;

- анализ роли всей совокупности генов мультифакториальных заболеваний и проводимой медикаментозной терапии в реализации лечебных эффектов физических факторов.

Физиогенетика как наука включает в себя три основных направления научных исследований:

- анализ генетических систем, ответственных за механизм действия лечебных физических факторов в организме, их полиморфизма и его корреляции с различными видами реакций в когортах популяций на физические факторы;

- анализ генных сетей, включающих гены, кодирующих органы (клетки, молекулярные ансамбли)-мишени воздействия лечебных физических факторов в организме, их полиморфизма и роли этого полиморфизма в различной эффективности физиотерапии;

- развитие программ лечения, основанных на модуляции физическими факторами процессов введения в организм новой генетической информации, исправляющей наследственные или приобретенные генетические дефекты или подавления генетических изменений, связанных с воздействием инфекционных агентов или неблагоприятных факторов среды (физиомодифицированная генная терапия).

Стремительный рост объема информации о структуре и функциях генома позволяет произвести анализ молекулярных механизмов, составляющих основу индивидуальных реакций на лечебные физические факторы.

Существование генетической основы индивидуальной чувствительности пациентов к лечебным физическим факторам и их влияния на нестабильность и экспрессию генов требует учета закономерностей их влияния на функциональные свойства генома (экспрессию, нестабильность, межгенные взаимодействия и др.) и связанными с ним различными звеньями патогенеза заболевания, определения функционально неблагоприятных аллелей генома больных для применения конкретных лечебных физических факторов.

Физиогенетика является одним из перспективных направлений индивидуализации физиотерапии и позволяет на генном уровне определить ведущие причины и пути развития заболевания, активированные патогенетические (нейрогуморальные, клеточные, гемодинамические,

трофические и т.д.) звенья и затем выбрать наиболее эффективно действующий на эти звенья физический фактор. На сегодняшний день в этом направлении ведется интенсивный научный поиск.

Планирование проспективных исследований по физиогенетике представляет значительные трудности, поскольку она представляет раздел физиотерапии, направленный на максимальную индивидуализацию применения физических факторов, что предусматривает отсутствие рандомизации больных.

Очевидно, что с увеличением числа экспрессированных генов вероятность их участия в патогенезе заболеваний будет возрастать, что, на первый взгляд, существенно снижает вероятность корректного прогноза эффектов лечебных физических факторов. Однако большинство болезней характеризуется типичным паттерном экспрессии генов в пораженных тканях или организме («генной сетью»). Это позволяет разрабатывать комплексы лечебных физических факторов, существенно повышающих эффективность физиотерапии пациентов.

На основе оценки сочетания аллельных полиморфизмов, отражающих взаимодействие генов («генных сетей»), появляется возможность разработки индивидуальной терапии, ориентированной на ведущие звенья патогенеза заболевания. Данное положение развивает принцип индивидуализации и закладывает основы персонализированной физиотерапии, учитывающей функциональное состояние аллелей многих сотен генов предрасположенности. Ее продуктивное развитие возможно при расширении количества исследованных полиморфизмов различных генов или целого генома (физиогеномика).

Практическое применение данных физиогенетического анализа полезно как для пациентов, так и специалистов. Оно имеет важное значение для прогноза лечебных эффектов, повышает эффективность физиотерапии и физиопрофилактики, несет высокую предиктивную ценность и сегодня не имеет альтернативных подходов.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

Реализация на практике результатов геномных проектов делает доступной более широкую оценку вклада генетического полиморфизма в реализацию эффектов лечебных физических факторов у больных различными заболеваниями. Карта полиморфизмов генов может быть использована для обнаружения аллелей, важных для развития различных заболеваний и реакций пациентов на физические факторы. Сегодня достижения в клинической генетике связывают с выделением аллелей

(вариантов) различных генов, оценкой их частоты и обнаружением связей определенных аллелей с фенотипическими проявлениями и попыткой выявления прогностических признаков.

Вероятностный характер реализации аллельных полиморфизмов генов предрасположенности неоднозначно определяет развитие заболевания и может быть неблагоприятным для здоровья. С другой стороны, мутации в структурных генах, кодирующих белки терминальной дифференцировки, закономерно ведут к моногенным наследственным заболеваниям.

Стремительное накопление знаний о роли генотипа и генетической предрасположенности в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний позволяет сформулировать новые физиотерапевтические подходы и рассчитывать на дальнейшую интеграцию молекулярного подхода в клиническую практику. Данные физиогенетики позволяют принимать решение о назначении лечебных физических факторов и прогнозировать лечебный эффект, исходя из индивидуального профиля геной экспрессии пациента (фингерпринта).

Маловероятна роль оценки полиморфизма одного-двух генов: скорее всего, будет иметь значение выяснение полиморфизма целого комплекса генов, значение которых установлено. Результаты изучения парного взаимодействия полиморфизмов различных генов подчеркивают необходимость весьма значительного расширения выборки пациентов (до 1000 человек) ввиду выраженной разнородности встречаемости того или иного генного полиморфизма и требуют дополнительного анализа. Следует также учитывать различающуюся роль некоторых факторов в разных популяциях.

При оценке эффекта взаимодействия двух и более генов генетические предикторы эффективности физических факторов нельзя признать окончательными для оценки ожидаемого лечебного эффекта. Нами при увеличении количества исследуемых генов были выявлены разные клинические признаки, с которыми ассоциирована большая или меньшая эффективность физиотерапии. Кроме того, у человека гены, кодирующие структуру многих ферментов, рецепторов и других белков, входящих в различные регуляторные нейрогуморальные системы организма, характеризуются наличием одного или нескольких структурных полиморфизмов. Такие полиморфизмы не приводят к трансформации первичной структуры белка и, соответственно, к очевидным патологическим последствиям, но могут оказывать существенное влияние на степень их функциональной активности.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Результаты проведенных комплексных многоплановых исследований подтверждают наличие генетической основы индивидуальной чувствительности пациентов к лечебным физическим факторам и их влияния на нестабильность и экспрессию генов.

В научных публикациях появляется все больше фактов, свидетельствующих о генетической детерминации эффектов различных, в том числе физических лечебных факторов, что создает перспективы развития индивидуализированной и персонализированной физиотерапии как самостоятельных разделов персонализированной медицины. Нашей школой установлена зависимость лечебных эффектов как искусственных так и природных физических факторов у больных с патологией сердечно-сосудистой системы от характера полиморфизма генов, кодирующих синтез белков, регулирующих основные функции сердца и сосудов.

Сегодня уже выявлено значительное число генов, полиморфизм которых варьирует реакции организма на лечебные физические факторы. Необходимость его дальнейшего расширения очевидна, так как помогает избежать неэффективных методов воздействия или его осложнений.

Полученные результаты анализа генетических полиморфизмов позволяют не только определить ключевой генетический механизм возникновения болезни, а также возможность прогноза лечебного эффекта физических факторов и помочь в разработке эффективных программ физиотерапевтической помощи и санаторно-курортного лечения. Исследования аллельного полиморфизма «генов предрасположенности» представляются намного более выполнимой задачей, чем молекулярно-генетический анализ генома конкретного человека. Идентификация детерминант генетической предрасположенности к конкретной нозологической форме позволит полностью расшифровать звенья его молекулярного патогенеза, что приведет к разработке новых, специфических лечебных мероприятий, обладающих избирательным воздействием на ключевые звенья патогенеза. Следовательно, стратегия физиотерапии в новом столетии обязательно будет включать определение «генетического паспорта» пациентов перед началом физиотерапии. По справедливому замечанию академика Е.Д.Свердлова [2000] «... характерной особенностью медицины следующего века станет ее превентивный и персонализированный характер. В результате медицинские методы из стандартизованных и усредненных превратятся в групповые и индивидуальные».

Директор National Human Genome Research Institute и руководитель генной программы в США доктор F. Collins представил свой прогноз

долгосрочного развития клинической генетики и медицины в целом:

2020 год

- создание лекарств от сахарного диабета, гипертонии и других заболеваний, разработанных на основе геномной информации;
- терапия онкологических заболеваний, направленная на свойства раковых клеток;
- изменение диагностики психических заболеваний, появление новых способов их лечения, изменение отношения общества к таким заболеваниям.

2030 год

- секвенирование генома индивида за  $\leq \$1000$ ;
- каталогизация генов старения;
- замена экспериментов на человеческих клетках экспериментами на компьютерных моделях.

2040 год

- предрасположенность к большинству заболеваний определяется при или до рождения;
- эффективная профилактическая медицина с учетом индивидуальных особенностей;
- молекулярный мониторинг болезней;
- генная терапия большинства болезней;
- замена лекарств продуктами генов, вырабатываемыми организмом в ответ на терапию.

Данный прогноз ориентирован на ключевую роль генетической информации и ее реализации в биологических процессах, в самом существовании живых организмов и уверенность в принципиальной возможности ее использования для диагностики, превентивной медицины, контроля и улучшения здоровья человека. В практической реализации многих из положений данного прогноза важную роль призваны сыграть и физические методы лечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов В.С., Баранова Е.В., Иващенко Т.Э., Асеев М.В. Геном человека и гены «предрасположенности». (Введение в предикативную медицину). – СПб: Интермедика, 2000.
2. Пономаренко Г.Н. Физиогенетика. – СПб. Балтика, 2005.
3. Пономаренко Г.Н. Основы доказательной терапии. – К: Куприянова, 2005.
4. Энциклопедический словарь терминов употребляемых в физиотерапии (физической медицине) / Под ред. В.В.Оржешковского и Э.А.Колесника. – Киев, 2004.

## Лекция 6. ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

*Лечить не болезнь, а больного*  
С.П. Боткин

Общепринятым подходом к назначению физических методов лечения у пациентов является стандартизированный, который при сочетанной патологии и ограниченной возможности учёта вариантов их взаимодействия приводит к полипрагмазии и низкой эффективности лечения.

Альтернативой ему является *персонализированный* (персонифицированный) подход, основанный на назначении больному физических методов лечения на основании факторов, определяющих (ограничивающих или существенно модулирующих) их лечебные эффекты – детерминант их эффективности – генетических, функциональных (гемодинамических, респираторных и пр.) и метаболических. Состав детерминант эффективности физиотерапии, представленных в моделях прогноза эффективности различен у пациентов с определённым видом патологии. Основанием для назначения пациенту физического лечебного фактора является положительный прогноз эффективности лечения.

*Персонализированная физиотерапия* – раздел физиотерапии, изучающий феномены, определяющие эффективность лечебных эффектов физических факторов. Причины различий лечебных эффектов физических факторов у больных с одинаковым заболеванием обусловлены не только уровнем базовых функций, нарушенных у конкретных пациентов, но и многочисленными ассоциированными с ними клиническими состояниями, связанными с нарушениями метаболизма и поражениями органов-«мишеней».

### **ФАКТОРЫ РИСКА И ПРИЧИНЫ БОЛЕЗНЕЙ**

Считается, что вероятность нарушения здоровья и формирования болезни зависит от трех взаимосвязанных факторов: *генетических свойств* организма; *воздействия патогенных факторов* (гиподинамия, несбалансированное питание, вредные привычки, поздняя обращаемость за медицинской помощью, невыполнение врачебных рекомендаций; неблагоприятные условия окружающей природной, техногенной и социальной среды (климатические условия, плохое жи-

лье, контакт с профессиональными вредностями на производстве); психосоциальный стресс (неудовлетворенность работой, социальным положением, контактами, размером заработной платы; для детей - алкоголизм и пьянство взрослых, скандалы и напряженные отношения в семье); бедность в сочетании с низким уровнем образования; патогенные для человека микроорганизмы; *уровня медицинской помощи* (ее доступности и качества).

Однако указанные факторы не всегда, а иногда и вовсе не являются причиной заболевания, а служат лишь косвенным свидетельством (маркером) неблагоприятного исхода воздействия одного или нескольких причинных факторов. Сегодня в медицине выделяют *причины, факторы риска и маркеры болезней*. Выделить влияние каждого из них очень сложно.

Причины, факторы риска и маркеры часто переплетены и составляют целую сеть причинно-следственных отношений. Часто причинами болезней являются микроорганизмы и вирусы (инфекции, ОРВИ и др.). Воздействие на них (профилактическое или лечебное) у большинства пациентов приводит либо к излечению и предотвращает развитие болезни. Однако необходима их достаточная концентрация, высокая вирулентность микроорганизмов и сниженная резистентность организма. Последнее, наряду с продолжительным воздействием неблагоприятных факторов, являются факторами риска, способствующих развитию заболевания. Часто причину хронических заболеваний выявить сложно, тогда как корреляция с факторами риска определяется надежно. Так, например, ожирение, гиперхолестеринемия, гиподинамия и социальный стресс не являются непосредственной причиной возникновения ишемической болезни сердца, инсульта или язвы желудка. Вместе с тем используемые сегодня корреляционные методы позволяют достаточно надежно подтвердить наличие причинно-следственных отношений факторов риска с заболеваниями.

Наряду с факторами риска, для прогноза эффективности физических методов лечения используют дискриминантный анализ с включением в модель информативных признаков заболевания – *детерминант* (предикторов, маркеров). Их информативность оценивают по статистическим критериям. Оценка таких детерминант позволяет прогнозировать динамику заболевания под действием лечебных средств и составляет основу персонализированной медицины.

Персонификация лечения является одной из актуальных проблем медицинской практики. Под ней понимают назначение более подходящего пациенту лекарственного препарата или метода лечения, основанное на современной научной медицинской информации.

Персонифицированный (персонализированный, индивидуализированный) подход широко используется в различных областях медицины. Он постулируется как основной при переливании крови, трансплантации органов и тканей, клеточной терапии, так как обеспечивает безопасность этих медицинских технологий. Однако в сложившейся терапевтической практике преимущественно используется патогенетический принцип назначения лекарственных средств и физических методов лечения, учитывающий особенности течения патологического процесса в рамках конкретной нозологической формы.

При сочетанной патологии, широко представленной в клинике внутренних болезней, такую методологию лечения нельзя признать адекватной, так как она требует назначения значительного количества фармакологических препаратов и физических методов при ограниченной возможности учета вариантов их взаимодействия. Кроме того, в условиях полипрагмазии теряется сам принцип персонализированного лечения и реабилитации.

Современные подходы к персонифицированным программам лечения кардиологических больных связаны с выбором врачебной тактики в зависимости от сопутствующей патологии, о чем свидетельствуют данные доклада экспертов Объединенного национального комитета США по артериальной гипертензии. Наличие у пациента сопутствующих заболеваний диктует необходимость выбора одних и отказа от других групп лекарственных препаратов.

Новый этап оптимизации лечения терапевтических больных связан с внедрением в клиническую практику генетических исследований, в основе которых лежат технологии молекулярной диагностики. В настоящее время интенсивно разрабатываются и внедряются в медицинскую практику такие технологии как генотипирование однонуклеотидных полиморфизмов, изучение экспрессии генов с помощью биочип-технологии, определение гаплотипа, исследование протеомика. Технологии молекулярной диагностики позволили сформироваться новым направлениям в фармакологии: фармагенетике, фармакогеномике и фармапротеомике.

Указанные новые направления фармакологии составили основу интенсивно развиваемой в последние годы за рубежом персонифицированной медицины, цель которой состоит в том, чтобы проектировать лечение пациента согласно его генотипу. Более широкий термин «интегративная медицина» включает в себя разработку на основе геномных данных персонифицированных лекарств, оценку предрасположенности к заболеваниям и к лекарственным препаратам, превентивную медицину, комбинацию диагностики и лечения, мониторинг терапии.

Благодаря мощной финансовой поддержке фармацевтических компаний персонифицированная медицина стала неотъемлемой частью медицинской практики. Однако на пути реализации ее основных постулатов есть ряд существенных проблем. Одна из них состоит в ограниченном применении фармакогенетических методик, обусловленном тем, что существующие знания о связях генотипа и фенотипа основаны на статистике, которая не всегда оправдывается на уровне индивидуума. Еще одна проблема заключается в том, что инициатива развития интегративной медицины, продвигаемая биофармацевтической отраслью, пока еще не находит достаточной поддержки со стороны правительств и органов здравоохранения. Кроме того, требуется обработка огромных массивов данных при ограниченных человеческих ресурсах в области биоинформатики, как и большая работа по просвещению работников здравоохранения и пациентов в вопросах преимуществ и ограничений персонализированной медицины. Однако самая существенная проблема состоит в том, что персонализированная медицина, по мнению разработчиков этого направления, невозможна в развивающихся странах, а значит и в странах с незначительным финансированием здравоохранения.

Вероятно, технологии молекулярной диагностики будут определять успехи медицинской науки и практики уже в ближайшие годы. Однако широкое внедрение всего комплекса этих технологий в короткие сроки сомнительно.

Исходя из реалий сегодняшнего дня представляется рациональным иной методологический подход к понятию персонифицированная медицина, более широкий по сравнению с используемым сейчас в фармакотерапии. Во-первых, персонификация лечения не должна ограничиваться только лекарственной терапией, а должна учитывать

возможности дифференцированного применения и нелекарственных, в частности, физических методов лечения. Во-вторых, персонафицированная медицина должна строиться на комплексном исследовании не только генетических, но и фенотипических характеристик пациента. В частности, у кардиологических больных основными фенотипическими признаками являются показатели, отражающие метаболический и гемодинамический профиль пациента. Кроме того, при персонализации лечения необходимо учитывать и клинические особенности течения патологического процесса.

### МЕТОДОЛОГИЯ

Концепция персонализированной физиотерапии основана на представлении о том, что эффективность физиотерапии больных определяет гетерогенная совокупность показателей гено- и фенотипа пациента - детерминант эффективности. Сегодня мы выделяем генетические, функциональные (гемодинамические, респираторные и др.), метаболические, психофизические и другие детерминанты.

Методология разработки математических моделей прогноза эффективности включает несколько этапов (рис.). На первом определяют показатели, отражающие динамику данного заболевания, на втором - оценивают влияние фактора на качество жизни пациентов. Оно является одним из основных «несуррогатных» критериев эффективности лечения, его исследование позволяет сделать вывод о целесообразности применения данного физического лечебного фактора у данной категории больных, и, следовательно, о перспективности его применения.

Третий этап алгоритма включает в себя изучение влияния фактора на клинические, лабораторные и инструментальные показатели, а также его эффективности у пациентов с различными вариантами генетического полиморфизма. Его результаты используют для определения потенциальных детерминант эффективности на четвёртом этапе алгоритма. При этом критерии эффективности лечения больных представляют собой параметры-отклики, характеризующие ведущий лечебный эффект у больных. На заключительном этапе выполняют построение математической модели прогноза эффективности лечения. Входящие в них показатели представляют собой детерминанты эффективности физических факторов для определенной категории больных. Персонализация физиотерапии диктует тактику ведения пациентов в соответствии с современными рекомендациями по лечению основных нозологических форм заболеваний (рис.).



Рис. Алгоритм методологического подхода к разработке моделей персонализированной физиотерапии

## ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Ряд ученых рассматривает персонализированную фармакотерапию как прообраз интегративной медицины – медицины будущего (Ginsburg G.S., McCarthy J.J., 2001; Jain K.K., 2002b; Lindpaintner K., 2002). Существует мнение, что адекватно финансируемые и активно внедряемые в здравоохранение технологии молекулярной диагностики, фармакогенетики и фармакопротеомики смогут определить успехи медицинской науки и практики уже в ближайшие годы. Яркой иллюстрацией продуктивности принципов персонализированной физиотерапии является оценка эффективности действия лечебных физических факторов у пациентов с сочетанной патологией. Персонализация лечения является одной из актуальных задач современной терапевтической практики.

Сущность основного методологического подхода, используемого в настоящее время для персонификации лечения в клинике внутренних болезней, состоит в определении показаний и противопоказаний к применению определенного вида лечения. Ввиду того, что многие лечебные физические факторы не имеют существенных противопоказаний к применению у больных с сочетанной патологией, для персонификации в физиотерапии необходим иной подход, основанный на определении эффективности использования данного физического метода лечения у рассматриваемой категории пациентов.

Конечный результат применения такого подхода к персонифицированной терапии должен быть представлен в виде математической модели прогноза эффективности лечения. Для того чтобы определить целесообразность применения лечебного физического фактора у конкретного кардиологического пациента с сочетанной патологией, необходимо будет воспользоваться данной математической моделью, введя в нее входные параметры, которыми являются клинические, генетические, метаболические и гемодинамические детерминанты эффективности лечебного физического фактора. Полученные значения математической модели позволят сделать вывод о прогнозируемой степени эффективности лечебного физического фактора и, тем самым, о целесообразности ее применения у конкретного больного.

У кардиологических больных основные фенотипические при-

знаки, определяющие течение заболеваний, представлены показателями метаболического и гемодинамического статуса. Их исследование, как и показателей клинического статуса, приобретает особое значение для определения фенотипических детерминант персонализированной терапии. При разработке персонализированных программ лечения кардиологических больных необходимо также учитывать наличие субъективно неманифестированных форм заболеваний и возможности их ранней диагностики.

На первом этапе по каждому клиническому, лабораторному и инструментальному показателю вычисляют его среднее значение до и после курса терапии и, с помощью *t*-критерия Стьюдента для связанных либо независимых выборок, определялась достоверность различия средних значений показателей до и после лечения, а также в группах наблюдения и сравнения. Те клинические, лабораторные и инструментальные показатели, которые существенно улучшались после лечения в группе наблюдения или становились значимо лучше таковых в группе сравнения, были определены как потенциальные детерминанты эффективности физических факторов.

Следующий этап персонализации состоял в оценке детерминант эффективности лечения. Для выделения клинических, метаболических и гемодинамических детерминант эффективности лечебных физических факторов у больных с сочетанной сердечно-сосудистой патологией был проведен корреляционный и канонический корреляционный анализ. Корреляционный анализ проводили между параметрами-откликами, характеризующими лечебные эффекты у кардиологических больных с сочетанной патологией, и исходными значениями показателей, являющихся потенциальными детерминантами эффективности лечебного физического фактора. Эти показатели были выделены на предыдущем этапе исследования. Параметрами-откликами являлись: снижение среднесуточного систолического, диастолического и среднего гемодинамического артериального давления (АД) у больных гипертонической болезнью (ГБ) при суточном мониторинге АД, повышение мощности пороговой нагрузки и толерантности к физической нагрузке при велоэргометрической пробе у больных ишемической болезнью сердца (ИБС), улучшение качества жизни. Канонический корреляционный анализ проводили между параметрами-откликами и группами клинических, метаболических, гемодинамических и электрокардиографических

показателей для определения групп, в наибольшей степени влияющих на параметры-отклики.

Для определения генетических детерминант эффективности лечебного физического фактора был проведен сравнительный анализ влияния на указанные выше параметры-отклики вариантов однонуклеотидного полиморфизма генов, определяющих патогенез ГБ и ИБС. Для оценки взаимодействия различных генов в формировании лечебных эффектов лазеротерапии был проведен факторный дисперсионный анализ при парном сочетании факторов.

Следующий шаг в создании математической модели персонифицированного лечения включал оценку относительного вклада лечебного физического фактора в лечебные эффекты у больных с сочетанной сердечно-сосудистой патологией на основе дисперсионного анализа. Для тех подгрупп группы наблюдения, в которых бы отсутствовал значимый положительный эффект лечения, определяемый по параметрам-откликам, и относительный вклад лазеротерапии в лечебные эффекты оказался бы несущественным, разработку математической модели по персонификации лечения следовало бы признать неперспективной. В нашем исследовании дисперсионный анализ показал, что в каждой из подгрупп группы наблюдения степень влияния фактора лазеротерапии на изменение значений большинства показателей-откликов, характеризующих эффективность лечения, была существенной, а дисперсия составляла от 41% до 98%.

Заключительный шаг в исследовании по персонификации лазеротерапии (ЛТ) у кардиологических больных с сочетанной патологией – это построение математической модели прогноза эффективности лечения с использованием дискриминантного анализа. Модель представляет собой две линейные классификационные функции (ЛКФ), которые рассчитываются по формулам. Входящие в ЛКФ показатели являются детерминантами эффективности ЛТ для определенной категории больных. При этом ЛКФ1 отражает отсутствие достоверного лечебного эффекта, а ЛКФ2 – его наличие по всем параметрам-откликам. Если значение ЛКФ2 превышает значение ЛКФ1, то лечение будет эффективным и его назначение следует признать целесообразным. Если же значение ЛКФ1 превышает значение ЛКФ2, то применение ЛТ не даст ожидаемого положительного эффекта.

Математическая модель прогноза эффективности ЛТ у больных ГБ

с сочетанной патологией обладает очень высокой степенью достоверности ( $p < 0,001$ ). Точность диагностики по решающим правилам составила 80% для первой группы (нет эффекта) и 73% для второй группы (есть эффект).

В другом исследовании установлено, что основными гемодинамическими детерминантами эффективности магнитолазерной терапии у больных гипертонической болезнью являются возраст, наследственность, среднесуточное, среднедневное и средненочное САД, у пациентов с ишемической болезнью сердца ИМТ, ФК стенокардии, ТФН при ВЭМ, величина депрессии сегмента ST при ХМ, у пациентов с сочетанием гипертонической болезни и ишемической болезни сердца стадия ГБ, среднесуточное и среднедневное САД, ТФН, пороговая мощность нагрузки. Метаболические детерминанты включали показатели метаболизма липидов (общий ХС, ХС ЛПНП, КА).

Напротив у больных гипертонической болезнью в сочетании с бронхиальной астмой детерминантами эффективности магнитолазерной терапии являются ОФВ<sub>1</sub>, ДАД в ночное время, САД среднее за сутки.

Выполненные разноплановые исследования позволили сделать заключение о том, что у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью, бронхиальной астмой, сахарным диабетом и метаболическим синдромом лечебные эффекты лазеротерапии выражены меньше, чем у больных с изолированными формами данных заболеваний. Кроме того эффективность физиотерапии прогрессивно снижается с нарастанием степени тяжести заболевания.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом применения методологии персонализации физиотерапии у больных является математическая модель прогнозирования эффективности лечебных физических факторов. Ее основу составляют генотипические и фенотипические детерминанты эффективности. Генотипические детерминанты представляют собой результаты исследования однонуклеотидных полиморфизмов генов, определяющих патогенез заболевания, а фенотипические детерминанты характеризуют клинический, метаболический и гемодинамический профиль пациента. Состав детерминант эффективности физиотерапии различается у больных с сочетанной патологией и зависит от основного заболевания.

Рассмотренный методологический подход может быть использован не только для подготовки рекомендаций по персонализации физиоте-

рапии у больных с сочетанной сердечно-сосудистой патологией, но и с целью персонализации других физических методов лечения у пациентов с различными вариантами заболеваний внутренних органов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунова В.И. Молекулярные основы медицинской генетики. Санкт-Петербург, Интермедика, 1999.
2. Крысюк О.Б., Пономаренко Г.И., Обрезан А.Г. Персонализированная лазеротерапия в кардиологии- СПб, 2007.
3. Ginsburg G.S., McCarthy J.J. Personalized medicine: Revolutionizing drug discovery and patient care // Trends Biotechnol. – 2001. – Vol. 19. – P. 491-496.
4. Jain K.K. Personalized Medicine // Trends Mol. Med. – 2002. – Vol. 4 (6). – P. 548 - 558.

## Лекция 7. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИОТЕРАПИИ

*«Если человек научится манипулировать отдельными атомами, он сможет синтезировать абсолютно все».*

*Р.Фейнман*

**Инновационные технологии** - совокупность методов и средств, поддерживающих этапы реализации принципиально новых действующих процессов и средств (технологий). Такие технологии включают в себя технические и иные (организационные, физические, химические, биологические, психологические, социологические и др.) приемы.

В последнее десятилетие в мире наблюдается настоящий бум физиотерапии, который обусловлен бурным научно-техническим прогрессом в области электроники, развитием нанотехнологий и созданием принципиально новых источников различных физических полей, которые нашли свое применение и в физиотерапии.

Инновационные технологии в физиотерапии включают в себя высокотехнологичные физиотерапевтические технологии; управляющие (маркетинговые, информационные и обучающие) технологии и физиоэкономику.

### **ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ**

Парк современной физиотерапевтической аппаратуры достигает сегодня 12 млн. и продолжает интенсивно увеличиваться. Удельный вес физиотерапевтической аппаратуры в структуре новых медицинских технологий достигает 20%. Развитие новых технологий идет по пяти основным направлениям, включающим:

- *использование микропроцессорных информационных технологий;*
- *разработка многофункциональных физиотерапевтических аппаратов-комбайнов;*
- *применение нанотехнологий;*
- *внедрение аппаратов с биологической обратной связью;*
- *разработку новых лечебных физических факторов и их сочетаний;*
- *роботизированная физиотерапия.*

**Микропроцессорные информационные технологии** - программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современные средства и системы информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации.

К таким технологиям в физиотерапии относятся ЭВМ, устройства ввода-вывода информации, средства ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, средства архивного хранения больших объемов информации и другое периферийное оборудование современных ЭВМ; устройства для преобразования электрических сигналов в сигналы других видов энергии (электромагнитной, механической, тепловой), данных из графической формы в цифровую и обратно; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией, системы искусственного интеллекта; системы машинной графики и другие программные комплексы.

На грани третьего тысячелетия компьютеры в нашу жизнь, проникнув во все ее сферы, включая и физиотерапию. Ускорение научно-технического прогресса, основанное на внедрении в физиотерапию автоматизированных систем, микропроцессорных средств и устройств программного управления привело к тому, что микропроцессоры и микропроцессорные системы являются в настоящее время наиболее массовыми средствами медицинской техники.

Внедрение в практику аппаратов с микропроцессорным управлением функций обеспечивает нужную последовательность выполнения предписанных физиотерапевтических процедур (без перенастройки аппарата) и автоматический контроль лечебных эффектов. Микропроцессоры позволили кардинально расширить технические возможности аппаратов по генерации необходимых физических факторов с требуемыми характеристиками; диапазон варибельности параметров генерируемого фактора и способов его передачи/доставки к тканям, а также обеспечило оптимальные эргономических и эксплуатационных характеристик и сервисных возможностей аппаратов.

Это позволило создать аппараты с новыми возможностями, реализующие, например, в низкочастотной электротерапии.

- Более 25 форм токов.
- До 8 независимых электротерапевтических каналов.

- Дисплей высокого разрешения (цветной или монохромный).
- Более 200 готовых терапевтических программ
- Более 100 протоколов, определяемых пользователем.
- Технологию "Quick-Link"- быстрый доступ к 10 часто используемым терапевтическим программам.
- Клиническую библиотеку, содержащую анатомические и патофизиологические атласы.
- Систему электронных карт пациента и управления данными пациента.

Таким образом, широкое включение микропроцессорных технологий управления функциями аппаратов позволило существенно расширить их функциональные возможности. Использование новых технологий привело к существенному падению цен на рынке аналогичных аппаратов-комбайнов в 3-5 раз и позволило существенно расширить их выбор.

**Многофункциональные физиотерапевтические аппараты-комбайны.** Микропроцессоры позволяют на единой технологической схемотехнической базе за счет программирования создавать различные типы аппаратов. Вслед за появлением микропроцессоров в физиотерапии были разработаны и получили широкое развитие специальные многофункциональные аппараты-комбайны, включающие блоки для различных видов физиотерапии (электротерапия, лазеротерапия, ультразвуковая терапия, локальная баротерапия) (рис.), используемые при лечении большого количества больных с различными заболеваниями.

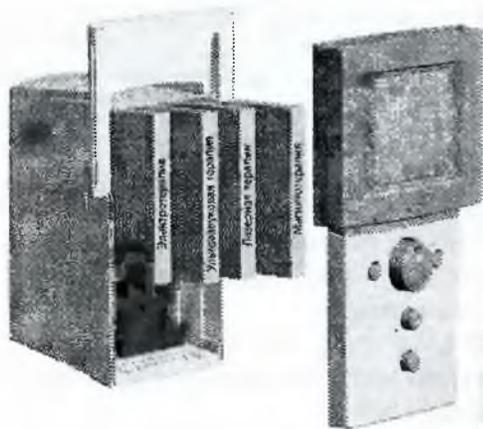


Рис. Принципиальная схема аппарата-комбайна

Единая платформа обеспечивает удобство и наглядность управления (кнопки, индикаторы, дисплей) аппарата, его высокую мобильность (возможность перемещения аппарата), надежность конструктивных элементов и соединений, где наиболее часто возможны поломки, возможность настройки и самотестирования аппарата (автоматический/полуавтоматический/ручной), возможность автономного питания, память на индивидуальные программы с рекомендуемыми параметрами воздействия по различным заболеваниям.

Многофункциональные физиотерапевтические аппараты-комбайны позволяют проводить параллельное (сочетанное) или последовательное (комбинированное) воздействие несколькими физическими факторами. Сегодня на рынке физиотерапевтической аппаратуры преобладают аппараты-комбайны, обладающие возможностью проведения различных методов низкочастотной электротерапии и ультразвуковой терапии, электро- и вакуум-терапии или их сочетаниями. Имеются успешные попытки комбинирования в одном аппарате методов низкочастотной электро- и магнитотерапии, вакуум- и ультразвуковой терапии. Преимущество аппаратов-комбайнов состоит в их относительной компактности и многофункциональности.

Реализация блочного принципа формирования аппаратов-комбайнов, что позволяет уменьшить габаритные размеры аппаратов при значительном расширении их функциональных возможностей и сочетании более двух лечебных физических факторов.

**Нанотехнологии** - это технологии, оперирующие материей с линейными размерами порядка нанометра - атомами. Направления нанотехнологии: предполагает переход от «классической медицины» к «наномедицине», под которым подразумевается качественный скачок от манипуляции веществом методами биохимических реакций, к манипуляции отдельными составными элементами клеточного вещества – межатомными взаимодействиями и управление процессами передачи электронов. В более широком смысле термин «нанотехнологии» охватывает также методы исследования и воздействия на такие объекты.

Практический аспект нанотехнологий в физиотерапии включает в себя производство устройств и их компонентов, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами (с линейными размерами менее 100 нм). Речь идет о воздействии на уровне отдельных атомов.

Нанотехнологии качественно отличаются от традиционных дисциплин, поскольку на таких масштабах привычные, макроскопические технологии обращения с материей часто неприменимы, а микроскопические явления, пренебрежительно слабые на привычных масштабах, становятся намного значительнее: свойства и взаимодействия отдельных атомов и молекул или агрегатов молекул. Такими устройствами в физиотерапии являются лазеры третьего поколения. Временные параметры импульсов инфракрасного лазерного излучения находятся в милли- и наносекундном интервале, что сопоставимо с временем активного состояния биологических молекул взаимодействующии в пространственном интервале  $10^8 - 10^9$  м.

Новые лечебные физические факторы и их сочетания. Современные высокотехнологичные виды физиотерапевтической помощи включают методы экстракорпорального воздействия на кровь, фотохимиотерапия с внутренним и наружным применением фотосенсибилизаторов, селективную средне- и длинноволновую ультрафиолетовую терапию, бальнеофотохимиотерапию (ПУВА-ванны) и другие физические методы, входящие в состав многокомпонентной заместительной терапии.

В последние десятилетия на отечественном рынке аппаратуры появились аппараты, реализующие принципиально новые методы лечения. Среди этих методов разработанные в нашем регионе методы биоуправляемой аэроиотерапии, галотерапии, тонкослойной целлоидотерапии, вибровакuumтерапии, ион-параметрической магнитотерапии, микрополяризации, – общую и локальную воздушную криотерапию, ударную контрпульсацию, селективной хромотерапии, холодной плазматерапии, озоновых ванн. Успешно применяются недавно апробированные методы низкочастотной магнитотерапии и импульсной магнитотерапии головного мозга, дистанционную ударно-волновую терапию, МЭШ-небулайзерную ингаляционную терапию и другие инновационные методы.

К числу инновационных технологий последнего десятилетия следует отнести разработку аппаратуры для воздушной криотерапии, аппараты с биоуправлением (биоуправляемая транскраниальная электростимуляция и фонопедическая электростимуляция).

Среди ведущих тенденций технологического развития физиотерапевтической аппаратуры следует отметить повышение ее мобильности, использование современной элементной базы и сенсорных панелей управления, уменьшение габаритных размеров.

**Аппараты с биологической обратной связью.** Биологическая обратная связь (англ. biofeedback) — технология, включающая в себя комплекс лечебных процедур, в ходе которых осуществляется воздействие на пациента посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники с закономерным изменением параметров лечебных физических факторов в зависимости от состояния и изменении тех или иных характеристик собственных тканей пациента.

Отец современной кибернетики Норберт Винер определил «обратную связь» как способ регулирования на основе непрерывного поступления новой информации о функционировании системы. Предпосылки развития БОС-технологий:

- появление новых компьютерных технологий, позволяющих регистрировать, обрабатывать и математически анализировать физиологический сигнал в режиме реального времени.

- возможность восстановления механизмов деятельности регуляторных систем организма, нарушение которых является ведущим звеном патогенеза многих заболеваний.

БОС является нефармакологическим методом лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации (Американская ассоциация прикладной психофизиологии и биологической обратной связи (AAPB)).

Суть БОС-метода состоит в модуляции параметров действующих лечебных физических факторов в зависимости от динамики текущих значений его физиологических показателей, определяемых клиническим протоколом (*протокол* — совокупность условий, регламентирующая проведение БОС-процедуры). В этом смысле все БОС-протоколы разделяются на две большие группы:

- нейрональная БОС («neurofeedback», «neurotherapy», англ.) - модуляция характеристик ЛФФ различными параметрами ЭЭГ головного мозга (амплитуда, мощность, когерентность и т.д. основных ритмов ЭЭГ) — обозначается также термином - собственно БОС («biofeedback», англ.) -

направление, модуляция характеристик лечебных физических факторов показателями вегетативной (симпатико-парасимпатической) активации (проводимость кожи, кардиограмма, частота сердечных сокращений, дыхание, электромиограмма, температура, фотоплетизмограмма и др.).

По современным представлениям, регуляторные изменения в деятельности вегетативной нервной системы, обусловленные сильным и/или хроническим стрессом, представляют собой один из важнейших компонентов патогенеза.

В физиотерапии используется несколько видов биологической обратной связи, которая обеспечивается измерениями характеристик следующих сигналов:

- импеданса кожи (отражает уровень кровотока и метаболизма);
- электромиограммы (отражает произвольные фибрилляции мышечных волокон);
- лазерной доплеровской флоуметрии (оценка микроциркуляции);
- высокочастотной ультразвуковой доплерометрии (оценка капиллярного кровотока);
- полярографии (оценка напряжения кислорода);
- термографии (оценка поверхностной температуры кожи);
- инфракрасной спектрометриии (оценка температуры внутренних органов);
- пликотметрии (оценка степени гидратации кожи);
- электрокардиографии (оценка биоэлектrogenеза сердца);
- электроэнцефалографии (оценка биоэлектrogenеза мозга).

*БОС, основанная на измерении электрического сопротивления кожи.* Реализована в аппаратах динамической электростимуляции и биоуправляемой низкочастотной магнитотерапии.

В первом из них проводится воздействие на нервные проводники импульсными токами, параметры которых меняются в зависимости от импеданса тканей в зоне воздействия.

Серии импульсов тока различной частоты, которая изменяется в зависимости от величины емкостного сопротивления тканей в зоне воздействия, избирательно воздействуют на чувствительные и двигательные нервные проводники кожи и проходящие в их составе трофические волокна. При воздействии импульсами переменного тока, сопоставимыми по своим параметрам (форме, амплитуде и частоте) с потенциалам действия одиночных нервных волокон определенного

тина, происходит их возбуждение, что приводит к локальным изменениям микроциркуляции и трофики кожи как за счет местных (развивающихся по механизму аксон-рефлекса), так и сегментарно-рефлекторных реакций. Следующее за ними нарастание емкостного сопротивления подэлектродных тканей приводит к снижению частоты импульсов переменного тока. Следовательно, динамика параметров биоуправляемого воздействия определяется изменениями электрических свойств тканей больного (ДЭНАС-технология).

Во втором индукторы преобразуют импульсные сигналы в сложно модулированное электромагнитное поле, параметры которого автоматически изменяются блоком биорегуляции, включенным последовательно с датчиком обратной связи. В результате на ткани пациента воздействуют сложно модулированные электромагнитные поля с изменяющимися амплитудно-частотными характеристиками. Датчик обратной связи может работать автономно (в режиме биорегуляции), при этом по шкале импеданса тканей оценивать функциональные характеристики тканей, определяемые скоростью микроциркуляции и уровнем метаболизма.

*БОС, основанная на измерении мышечного напряжения.* Принципиальной особенностью метода ЭМГ-БОС является то, что восстановление функционального состояния мышц, ответственных за двигательный дефект, проводится под контролем специальных аппаратов с биологической обратной связью по электромиограмме. Аппараты воспринимают биопотенциалы контролируемой мышцы и отражают изменения амплитуды огибающей электромиограммы при её сокращении и расслаблении соответствующими изменениями сигналов обратной связи (светового, звукового, графики компьютерной игры). Все аппараты имеют градуированный усилитель ЭМГ-сигнала, благодаря которому возможен точный подбор уровня нагрузки в соответствии с сократительной способностью тренируемой мышцы.

Такая связь реализована в аппаратах-комбайнах в качестве фактора, автоматически дозирующего параметры процедур по тремору и фибрилляциям стимулируемых мышечных волокон.

*БОС, основанная на измерении качества биоэлектрической волновой активности мозга.* Основана на изменении параметров центральной импульсной электротерапии в зависимости от спектральных характеристик волновой активности головного мозга. Такие

воздействия позволяют достичь у пациентов быстрой и глубокой релаксации, улучшения качества ночного сна.

*БОС, основанная на измерении вариабельности сердечного ритма*, реализована в методах усиленной наружной контрпульсации. метод синхронизированного лечебного периодического воздействия на ткани нижних конечностей и малого таза пациента манжетами со сжатым воздухом

Под действием периодической синхронизированной компрессии нижних конечностей от периферии к центру в раннюю диастолу происходит увеличение скорости кровотока в венозном русле. В результате усиливается ретроградный артериальный кровоток и увеличивается диастолическое давление в аорте, а в раннюю систолу при быстром спуске воздуха из манжет увеличивается венозный возврат к правым отделам сердца, снижается сосудистое сопротивление и уменьшается нагрузка на сердце. Периодическое растяжение кардиомиоцитов приводит к повышению перфузионного давления в коронарных артериях усилению их сократительной способности (закон Франка-Старлинга) и активации ангиогенеза коронарных артерий с формированием новых коллатералей, улучшения эндотелиальной функции и увеличения коронарной перфузии ишемизированной участка миокарда.

При локальном увеличении атмосферного давления (барокомпрессия) снижается градиент гидростатического давления и происходит уменьшение фильтрации жидкости и транспорта газов через стенку эндотелия. За счет увеличения локального кровотока и лимфотока происходит дренирование межклеточных пространств и уменьшение отека тканей. Сочетание периодов локального повышения атмосферного давления способствует улучшению тонуса сосудов мышечного типа и селективной проницаемости капилляров. Это приводит к увеличению скорости трансапикалярного обмена веществ и конвекционного потока жидкости между кровью и интерстицием и улучшению кровоснабжения скелетных мышц и эндотелия артерий эластического типа и вен.

По окончании курса процедур значительно снижается потребность в медикаментах, уменьшается функциональный класс стенокардии напряжения, улучшается качество жизни пациентов кардиологического профиля.

*БОС, основанная на измерении температуры кожи.* Температура кожи является интегральным показателем уровня метаболизма и кровотока в кожных покровах. Метод реализуется при использовании высокоинтенсивной электромагнитотерапии и лазеротерапии.

**Робототизированная физиотерапия.** Включает использование для выполнения процедур роботов.

Сегодня в физиотерапии имеются успешные попытки применения основные компоненты интеллектуальных роботов — от сенсорных систем до систем приводов.

Тенденциями развития интеллектуальной робототехники в физиотерапии являются миниатюризация, бионическая робототехника, групповое управление.

Среди успешно апробированных направлений следует отметить роботы-массажеры, роботы тренажеры и многофункциональные мехнокинетические системы.

#### **УПРАВЛЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Физиотерапевтический маркетинг.** Слово «маркетинг» происходит от английского слова market – рынок (сбыт) и определяет систему мероприятий по изучению рынка и активному воздействию на потребительский спрос с целью расширения сбыта производимых товаров. Принципы и алгоритм действий по выбору оптимального физиотерапевтического аппарата (устройства) составляют основу маркетинга аппаратов в физиотерапии.

*Физиотерапевтический маркетинг* – анализ взаимосвязанного процесса разработки, производства, ценообразования, распределения и продвижения физиотерапевтических аппаратов и услуг с целью их оптимальной реализации.

*Предметом* физиотерапевтического маркетинга являются *аппараты* и опосредованно реализуемые с их помощью *услуги*.

Специфика производства физиотерапевтической аппаратуры состоит в выделении двух групп аппаратов – для профессионального и бытового (домашнего) использования. Их кардинальное отличие состоит в том, что аппараты первой группы формируют лечебные физические факторы, которые пациентам назначает врач-физиотерапевт. Именно он определяет необходимость и эффективность применения тех или иных методов у пациентов с определенными заболеваниями.

Напротив, аппараты второй группы используются пациентами самостоятельно. И хотя в инструкциях к этим аппаратам содержится призыв к их применению после консультации со специалистами, он остается, во-многом, декларативным. Его еще в большей степени дискредитируют рекламные «агитки» и статьи в периодической печати, а также некоторые популярные издания по домашней физиотерапии.

Объектом маркетинга профессиональной физиотерапевтической аппаратуры является *врач-физиотерапевт*, а бытовой – *пациент* (рис.). Такое положение определяет наличие двух различных рынков – профессиональных и бытовых аппаратов. В этих условиях производители профессиональных аппаратов должны проводить продуманную и хорошо скоординированную политику завоевания рынка, а компании, занятые производством бытовых аппаратов, свои основные усилия тратят на завоевание новых потребителей. В условиях нестабильности развития рынка, некоторые отечественные и зарубежные компании реализуют концепции маркетинга как профессиональных так и бытовых физиотерапевтических аппаратов.

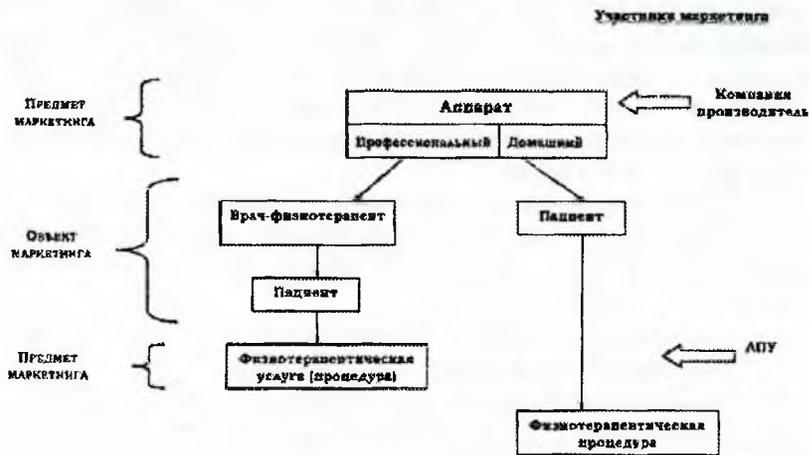


Рис. Взаимоотношение предметов и объектов маркетинга в физиотерапии

Диалектика взаимоотношений рынков профессиональной и домашней бытовой аппаратуры состоит в четком позиционировании потенциальных потребителей. История развития мирового приборо-

строения свидетельствует о том, что идеи и прототипы многих аппаратов не получили своего развития не только из-за малой надежности и сложности в эксплуатации, но и из-за грубых ошибок в анализе рынка и маркетинга. Они были связаны с отсутствием обучения потенциальных покупателей, слабым сервисом и пр. В физиотерапии даже явно полезный профессиональный аппарат может существенно не увеличить эффективность лечения, если анализ его возможностей не вызовет изменений в мышлении врачей и стратегии лечения пациентов.

Помимо рынка аппаратов, маркетинг в физиотерапии охватывает и обширнейший рынок услуг, динамичный рост которых является одной из глобальных тенденций современной медицины. Несмотря на быстрое развитие сферы услуг в медицине, до сих пор не выработано общепринятого определения понятия «услуга». Поэтому большинство медиков сегодня под услугой понимают «объекты продажи в виде действий, выгод или удовлетворений».

Некоторые исследователи не рассматривают услугу как понятие, эквивалентное товару. Однако К. Маркс определял услугу как «особую потребительскую стоимость, которую доставляет этот труд, подобно всякому другому товару, но особая потребительская стоимость этого труда получила здесь специфическое название «услуги», потому что труд оказывает услуги не в качестве вещи, а в качестве деятельности...». При неосязаемости медицинских услуг они оставляют после их окончания осязательный результат восстановленных функций различных органов и тканей. Сегодня ряд исследователей справедливо рассматривают медицинскую услугу как товар.

Отдельную отрасль услуг, осуществляемых с использованием преимущественно природных лечебных физических факторов, составляют санаторно-курортные и оздоровительные услуги.

Рынок услуг имеет ряд принципиальных отличий от рынка аппаратов. Во-первых, услуга создается в процессе ее предоставления, и, следовательно, услуги, предоставляемые разными производителями (учреждениями и врачами), невозможно сравнить до их покупки и потребления. Во-вторых, оказание большинства физиотерапевтических услуг требует высокоспециализированных и профессиональных знаний врачей-физиотерапевтов и медицинских сестер, не поддающихся

оценке и пониманию пациента. Исходя из этого для медицинского учреждения (производителя услуг) очень важны психологические аспекты продаж, формирование благоприятного имиджа и другие материальные приемы.

Для уменьшения диапазона вариабельности услуг в мировом медицинском сообществе используются стандарты (консенсусы, протоколы) оказания медицинской (в том числе и физиотерапевтической) помощи, под которыми понимают комплекс обязательных для исполнения процедур, призванный гарантировать установленный методами доказательной физиотерапии уровень эффективности лечения пациентов.

Таким образом, анализ рынка физиотерапевтических аппаратов и услуг свидетельствует о том, что его аппаратная часть ориентирована на вкусы и желания пациентов (потребителей) в полной мере лишь в сегменте домашних (бытовых) физиотерапевтических аппаратов. Вместе с тем и сегмент профессиональных аппаратов также определяется вкусами пациента, но не прямо, а косвенно – через сферу физиотерапевтических, косметических, оздоровительных и прочих услуг. Поэтому физиотерапевтический маркетинг как рыночно ориентированная на вкусы пациента концепция определяет процесс разработки, продвижения и реализации услуг, ориентированный на выявление и удовлетворение потребностей пациентов в определенном уровне качества жизни.

Различия по форме, характеристикам, областям применения и цене физиотерапевтической аппаратуры и услуг привели к формированию разноуровневого потребительского и гетерогенного производственного секторов. Взаимоотношения между ними и регулирует физиотерапевтический маркетинг со своими универсальными *функциями*: покупка, продажа, логистика, стандартизация, финансирование и другие.

Сегодня все ведущие компании по производству физиотерапевтической аппаратуры направили свои маркетинговые усилия на нужды потребителей. В условиях глобализации рынков производства и сбыта ведущие компании сосредотачивают усилия на маркетинговой деятельности и стремятся к тому, чтобы производимые ими аппараты и реализуемые с их помощью услуги продавались в максимальном количестве регионов по конкурентной цене и в надлежащем функциональном ассортименте.

Физические методы лечения играют все более возрастающую роль в медицине, поэтому компании стремятся к изобретению, разработке, производству и распространению новых физиотерапевтических аппаратов и устройств. В этом контексте маркетинг можно рассматривать как одну из специфических форм управления компанией в условиях рынка.

Физиотерапевтический маркетинг играет ведущую роль в современной системе аппаратного оснащения физиотерапевтических подразделений различной ведомственной принадлежности и клинического профиля. Он необходим для правильной организации работы руководителей лечебно-профилактических учреждений.

Маркетинг профессиональной физиотерапевтической аппаратуры включает в себя несколько этапов.

*Первый этап* – определение типа комплектуемого кабинета (отделения) физиотерапии. С учётом финансовых возможностей покупателя, предполагаемой специализации кабинета (отделения) и его пропускной способности, а также особенностей регионального рынка физиотерапевтических услуг выделяют три линии целевых кабинетов:

- *экономичная линия* включает оборудование рабочего места физиотерапевта, специализирующегося преимущественно на лечении пациентов со сходными заболеваниями, и рассчитана на невысокие начальные инвестиции, поиск и приобретение аппаратов низового ценового сегмента, стоимостью до 35 тыс. рублей.

- *престижная линия* включает оборудование с расширенными сервисными и функциональными возможностями и предназначена для лечения пациентов различного клинического профиля. Стоимость такого оборудования находится в среднем ценовом сегменте и, как правило, не превышает 250 тыс. рублей;

- *элитная (экспертная) линия* рассчитана на оснащение элитных (физиотерапевтических, косметических, психорелаксирующих, СПА и велнесс) кабинетов, обладающих полным спектром физиотерапевтических услуг и занимающих высокий ценовой сегмент (от 500 тыс. рублей).

*Второй этап* маркетинга аппаратов предполагает определение цели и задач работы физиотерапевтических отделений (кабинетов). В его рамках определяют комбинации конкретных аппаратов, посредством которых будут реализованы различные физиотерапевтические услуги. В последующем определяют состав входящего в физиотерапевтиче-

ский кабинет (отделение) оборудования. В кабинеты экономичной линии входят аппараты, реализующие современные физические методы лечения. Аппаратура кабинетов престижной линии обеспечивает полный спектр наиболее эффективных лечебных методик. Наконец, кабинеты элитной линии укомплектованы уникальной аппаратурой с компьютерным управлением, гарантирующим максимальную эффективность предлагаемых услуг и отвечающей последнему слову техники и дизайна.

*Третий* этап маркетинга включает расчет объема возможных доходов. Он базируется на усредненных начальных установках, в частности, средней стоимости услуги (процедуры), величина которой может сильно варьировать в зависимости от вида услуг, региона, расположения и имиджа кабинета (отделения).

Наиболее адекватная современным требованиям модель организации маркетинговой системы включает в себя, наряду с выполнением основных маркетинговых функций, тесное взаимодействие с каналами распределения (партнеры, дистрибьюторы, франшизы и пр.), а также с организациями, выполняющими вспомогательные функции (рекламные агентства, маркетинговые исследовательские компании, финансовые институты, научно-исследовательские подразделения и пр.). При этом ведущим принципом компаний-производителей и ЛПУ является ориентация на существующий рынок, формирование и сохранение потребителей.

**Консалтинг** - консультирование и обучение врачей-физиотерапевтов высокотехнологичным физическим методам лечения, исследование и прогнозирование рынка физиотерапевтической аппаратуры

**Менеджмент** - организация деятельности физиотерапевтических учреждений для достижения заданных целей в условиях ограниченности ресурсов персонала и услуг.

Оптимизации физиотерапевтической помощи проводится путем внедрения протоколов ее оказания пациентам по основным классам заболеваний, которые включают природные и искусственные физические факторы. Доказано, что клиническая эффективность лечения по протоколам значимо выше, чем у пациентов, которым физические методы лечения назначали эмпирически.

#### **ФИЗИОЭКОНОМИКА**

*Физиоэкономика* – раздел физиотерапии, который изучает эконо-

мическую целесообразность применения физических методов лечения, сопоставляет стоимость и эффективность конкурирующих технологий. Законы физиотерапии важны не только для организаторов здравоохранения. Врачам-физиотерапевтам следует учитывать, что физиоэкономические показатели отражают суммарную оценку эффективности работы физиотерапевтических подразделений лечебно-профилактических учреждений и санаторно-курортных учреждений.

В отечественной науке прочно утвердился термин «фармакоэкономика». Предлагаемый термин «физиоэкономика» отражает закономерности экономической оценки физических методов лечения. Физиоэкономические исследования позволяют определить стоимость различных физиотерапевтических процедур с учетом влияния реализуемых ими физических методов лечения на продолжительность и качество жизни больного. Физиоэкономический анализ может использоваться не только для оценки физических методов лечения, но и эффективности профилактических и реабилитационных мероприятий. Цель физиоэкономики состоит в обеспечении максимально высокого качества жизни больного при минимальных затратах на его лечение физическими методами.

Начало использованию анализа эффективности затрат в здравоохранении было положено в конце 70-х годов XX века и прочно вошло в науку в середине 90-х годов. Сегодня имеются весомые доводы для его активного применения при принятии решений, особенно в области фармакотерапии.

Интерес к экономическим исследованиям проявлялся в резком увеличении числа преимущественно фармакоэкономических публикаций, посвященных данной теме, число которых сегодня превышает 20 тыс. В регистре фармакоэкономических исследований кокрановской ассоциации имеется более 8 тыс. исследований, тогда как физиоэкономические исследования единичны.

Основные проблемы использования физиоэкономических исследований во многом сходны с фармакоэкономическими и включают в себя:

- *методологические*: сложность оценки клинических преимуществ, отсутствие соответствующих рекомендаций и алгоритмов расчета стоимости;
- *клинические*: интуитивная оценка результатов, уверенность врачей в том, что физические методы обычно эффективны и тезис о том, что для отдельного пациента важно даже небольшое клиническое улучшение независимо от его стоимости;

- *психологические*: скептицизм, связанный с новизной экономического подхода в медицине, отсутствие необходимых знаний математики и абстрактного мышления, а также конъюнктурные соображения;

- *практические*: сложности перераспределения средств с одной статьи бюджета на другую и отсутствие достаточного количества исследований.

При оценке результатов физиоэкономических расчетов врач-физиотерапевт должен учитывать, что большинство исследований, особенно по новым физическим методам лечения, как и по лекарствам, проводятся на средства фирм-производителей, которые зачастую определяют дизайн исследования, выбирают методы сравнения и данные для последующего анализа. При этом часто зависимость исследователей от производителей не афишируется, а скрывается, хотя они вместе заинтересованы в одних и тех же конечных результатах. Исходя из этого, получаемые данные нередко являются не вполне корректными и здесь уместно замечание о том, что физиоэкономика, как и фармакоэкономика – «слженаука, колдовство которой основано на магии денег».

Особенностью физиоэкономического анализа в России является невозможность прямого переноса результатов зарубежных исследований в российское здравоохранение, что обусловлено различной экономической ситуацией. Так, например, в США стратегия лечения может быть рекомендована, если коэффициент эффективности затрат составляет не более 50 тыс.\$/1 год жизни хорошего качества (1 QALY). Поскольку этот предел зависит от дохода на душу населения и процента валового национального продукта, направляемого на нужды здравоохранения, то в России он, безусловно, существенно ниже, чем в развитых странах Запада.

Существует серьезная разница в соотношении стоимости аппаратов и физиотерапевтических услуг. Такие вариации затрат обусловлены различиями в оборудовании разных лечебных учреждений, подходов к физиотерапии и санаторно-курортному лечению, цен на процедуры и путевки.

Для отечественных врачей недопустимо следование западным рекомендациям, особенно в области электротерапии, где имеются серьезные различия в подходах к ее использованию даже в странах Западной Европы (Германия, Италия и Франция) они используются широко, а в Англии и США даже не включены в структуру оплачиваемых страховыми компаниями программ медицинской помощи.

Источниками информации для проведения физиоэкономического анализа являются результаты клинических испытаний, мета-анализы и экспертные заключения.

В большинстве отечественных клинических испытаний экономические данные не приводят, даже в рамках ретроспективного анализа. Риск использования для оценки стоимости мета-анализа состоит в том, что при его осуществлении могут возникнуть ошибки, связанные с неполной публикацией результатов или критериями их включения в мета-анализ. Осторожно следует использовать и мета-анализы, основанные на небольшом количестве исследований. Нельзя комбинировать исследования, сильно различающиеся по дизайну или по популяции, включенной в испытания.

Экспертное заключение целесообразно тогда, когда в исследуемой области нет опубликованных данных, или когда результаты обзоров или мета-анализов верифицированы как неприемлемые, конфликтные или недостаточные для решения вопроса.

В связи с тем, что для проведения физиоэкономического анализа необходима как доказанная эффективность, так и достоверные результаты по стоимости лечения, весьма важен дизайн исследования и, в частности, выбор группы сравнения. Для этого часто применяют термин «традиционная терапия», которая не всегда одинакова и часто, в качестве «физиотерапии сравнения» используют плацебо.

Несмотря на наличие реальной альтернативы, возможность одновременного изучения нескольких альтернативных вариантов физических методов лечения дают модельные исследования. В рандомизированных клинических испытаниях для того, чтобы можно было выявить различие в стоимости лечения, следует учитывать и достаточный масштаб исследования.

Интересно представлять перспективу исследования. В частности для выявления преимущества - для общества в целом (социальная перспектива), городских лечебных учреждениях (муниципальная перспектива), отдельного ведомства, финансирующего те или иные программы (ведомственная перспектива), или для отдельного пациента. При этом отмечено, что методы лечения, выгодные для страховой компании или отдельного пациента, могут быть невыгодны для общества или муниципального здравоохранения.

Основные виды физиоэкономического анализа. К ним относят «стоимость/минимизация затрат», «стоимость/эффективность», «стоимость/польза», «стоимость/выгода».

Анализ «стоимость/минимизация затрат» (cost/minimisation) применяют для сравнения двух физических методов лечения при одинаковых клинических результатах. Выбор делают в пользу метода, при котором стоимость лечения ниже.

«Стоимость/эффективность» (cost/effectiveness) - метод анализа, при котором стоимость лечения оценивают в денежном выражении, а клинические преимущества, как правило, в виде дополнительных месяцев ремиссии. Является наиболее распространенным методом анализа. Вместе с тем его нельзя использовать для сравнения эффективности затрат у пациентов с разными заболеваниями. Анализ «стоимость/эффективность» позволяет принять однозначное решение только тогда, когда более эффективный метод характеризуется низкой стоимостью затрат. При более часто встречающемся варианте - новый физический метод лечения более эффективен и более затратен, оправдан анализ с позиции «готовности заплатить» (платных услуг).

При проведении этого анализа в качестве основного критерия показателя эффективности затрат необходимо использовать не коэффициент «стоимость/эффективность», а коэффициент эффективности дополнительных затрат.

Анализ эффективности дополнительных затрат позволяет более точно определить, каков оптимальный путь применения имеющихся методов, то есть при каком уровне затрат практически не обеспечивается дальнейшее повышение эффективности. Для этого необходимо все методы лечения ранжировать по возрастающей эффективности (Э), а затем рассчитать эффективность дополнительных затрат путем деления дополнительной стоимости затрат на дополнительный эффект. При этом эффективность дополнительных затрат рассчитывают только для взаимоисключающих методов.

Затем необходимо провести исключение «доминируемых» вариантов, характеризуемых либо меньшей эффективностью и большей стоимостью по сравнению с альтернативным вариантом, либо более высоким коэффициентом дополнительных затрат (КДЗ - А С/АЭ) по сравнению со следующей более эффективной альтернативой.

«Стоимость/польза» (cost/utility) - метод, при котором стоимость лечения оценивают в денежном выражении, а клинические преимущества — в виде дополнительных лет жизни с учетом качества (QALY - quality-adjusted life year -год жизни с учетом качества). Этот метод анализа чаще всего применяют для оценки лечения больных хроническими заболеваниями.

«Стоимость/выгода» (cost/benefit) - метод, при котором в стоимостном выражении оценивают лечение и получаемые выгоды. Такой анализ предпочтителен тогда, когда методы достижения единого результата несопоставимы. Ранее такой анализ практически не применяли из-за многочисленных методологических сложностей, связанных, прежде всего, со сложностью оценки 1 QALY и трудностям интерпретации.

Как показывает практика работы лечебных учреждений, экономическая эффективность (окупаемость) физиотерапевтической аппаратуры при хорошей организации деятельности составляет от 0,5 до 1 года, Средний срок службы (технический износ) аппаратов составляет от 5 до 7 лет при обеспечении своевременного профилактического обслуживания и ремонта. Реально аппаратура может использоваться и более длительный срок (до 10 лет), однако ее моральное старение препятствует внедрению новых научных достижений в области физиотерапевтической аппаратуры.

В настоящее время анализ «стоимость/выгода» привлекает несколько большее внимание в связи с внедрением платных физиотерапевтических и санаторно-курортных услуг.

В этом случае для оценки общей выгоды нового физического метода лечения с позиции частного лица в системе медицинского страхования необходимо разъяснить клиентам вероятность данного заболевания, подробно описать разные варианты его лечения и поставить последний вопрос о готовности заплатить сумму X сверх затрачиваемой сегодня страховой суммы, чтобы он мог получить новое, более эффективное лечение.

Кроме того, при оценке затрат на физиотерапевтические процедуры необходимо также использовать адекватные опросники по оценке качества жизни. Так, например, оценка процедур гидротерапии у пациентов по шкале Costs/QALY составила \$205,186 при использовании шкалы Well-Being (QWB) и \$32,643 - шкалы Оценки Желательности Текущего

Здоровья (Current Health Desirability Rating, CHRД). При таком подходе стоимость процедур гидротерапии, превышавшая установленное QALY ограничение в \$50,0 для бюджета общественного здравоохранения, было существенно ниже этой величины при использовании взвешенной стоимости процедуры для отдельного пациента.

Для оценки социальной перспективы (выгода частных лиц + альтруистическая выгода), необходимо новое объяснение особенностей заболевания и оценки его распространенности, выяснить готовность пациентов заплатить сумму  $X$  в качестве дополнительного налога, чтобы все нуждающиеся (включая, при необходимости, и пациента) с данным заболеванием могли получить новое лечение, позволяющее снизить проявления симптомов заболевания с 1 мес. до 1 над.

При проведении анализа «стоимость/выгода» для платных услуг и принятия решения необходимо рассчитать дополнительную стоимость и дополнительную выгоду, получаемую при замене старого метода новым. При этом дополнительная выгода равна сумме стоимости услуг в популяции, заинтересованной в получении нового метода лечения. Если дополнительная выгода превышает дополнительную стоимость, можно говорить о целесообразности замены старого метода лечения.

При появлении новых физических методов лечения данный метод позволяет прогнозировать объем продаж аппаратов и корректировать цены на платные процедуры. Кроме того, он позволяет не использовать дорогостоящие физиотерапевтические методы при стандартном аппаратном обеспечении, если «готовность платить» за них ниже их стоимости. Использование этого вида анализа целесообразно для сравнения физических методов лечения, не влияющих на продолжительность жизни, но влияющих на ее качество (методы лечения остеохондроза, эректильной дисфункции, бесплодия, депрессии и проч.).

«Стоимость/последствия». Медико-экономические исследования сравнительно мало влияют на принятие решений в области здравоохранения, во многом из-за неудобной формы представления информации, что затрудняет ее анализ. Необходимо стремиться к использованию доказательного аппарата и понятного медицинским руководителям упрощенному виду анализа, при котором стоимость и эффективность рассчитывают, но не сводят к интегральному показателю типа отношения «стоимость/эффективность», более доступному

для лиц, принимающих решения.

При проведении физиоэкономических исследований приоритетными будут исследования, основанные на клинических испытаниях. Однако, например, физиоэкономические исследования, основанные на рандомизированных контролируемых испытаниях, обладают недостаточной валидностью и для получения данных, необходимых для принятия решения, необходимо моделирование.

Затраты при проведении физиоэкономического анализа подразделяют на прямые медицинские, прямые немедицинские, не прямые, неосязаемые и дополнительные.

Прямые медицинские затраты включают стоимость аппаратов, расходных материалов, стоимость физиотерапевтических процедур, стоимость содержания пациента в стационаре или оплату медицинских услуг, оказываемых на дому, оплату рабочего времени медицинского персонала, износ медицинского оборудования и зданий. Часть прямых медицинских затрат может быть рассчитана с помощью Отраслевого классификатора «Простые медицинские услуги». Расчеты могут осуществляться и на базе затрат, включаемых в тарифы негосударственных медицинских учреждений.

Прямые немедицинские затраты учитывают затраты пациента (например, оплату сервисных услуг в медицинском учреждении), а также транспортные расходы и затраты социальных служб.

Непрямые затраты учитывают потерю трудоспособности пациента или производственные потери членов его семьи. Целесообразность включения в расчеты непрямой стоимости не столь однозначна, как прямой стоимости, т.к. методы, с помощью которых она может рассчитываться, окончательно не определены. Так, например, анализ стоимости заболевания (cost-of-illness) в Австралии показал, что непрямые затраты в среднем составляют 25% от общей величины затрат, а в Канаде - 54%.

Неосязаемые затраты связаны с ухудшением качества жизни больных при прохождении лечения.

При проведении анализа затрат на физиотерапевтическое и санаторно-курортное лечение ограничиваются учетом прямых медицинских затрат, который может осуществляться на нескольких уровнях:

- анализ *первого* уровня учитывает только стоимость исследуемого

и альтернативного вариантов; его используют при равной клинической эффективности исследуемых физических методов лечения (cost/minimization);

- анализ *второго* уровня учитывает не только стоимость исследуемого и альтернативных методов, но и стоимость дополнительного лечения, используемого при неудаче и для коррекции побочных эффектов;

- анализ *третьего* уровня предусматривает, помимо учета перечисленных выше затрат, учет стоимости госпитализации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение инноваций требует перестройки сложившейся системы оказания физиотерапевтической помощи, переподготовки врачей-физиотерапевтов. Процесс распространения на рынке принципиально новых технологий продолжается неопределенный период времени с момента введения новой технологии до ее замены более современной.

В XXI веке в физиотерапии получили развитие сложные технологии, основанные на широком использовании компьютерных методов и разнообразных сочетаниях физических факторов. Не претендуя на всеобъемлющий прогноз, мы предполагаем, что будущее физиотерапии будет в значительной степени связано с достижениями научно-технического прогресса, коммуникативными технологиями и открытием новых источников различных видов энергии. На этой основе уже сегодня в физиотерапии успешно развиваются инновационные технологии физиомодифицирующей клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками, структурно-функционального ремоделирования пораженных органов и тканей, метаболического мониторинга и другие.

Анализ современного состояния физиотерапии позволяет утверждать, что в XXI веке она останется одной из наиболее привлекательных и динамично развивающихся областей медицины. Несмотря на то, что большинство лечебных физических факторов обладают преимущественно патогенетическим, а не этиотропным действием, они будут активно включаться в схемы лечения больных с различными заболеваниями так как имеют исключительное значение для повышения неспецифической резистентности организма и восстановления механизмов регуляции его функций, нарушение которых лежит в основе патогенеза большинства заболеваний.

Торжество аналитических подходов в изучении молекулярного

уровня жизни во второй половине XX века приблизило «синтетическую» эру в понимании функционирования организма как сложнейшей целостной системы. Представления о сущности патологического процесса, охватывающего весь организм, традиционный для отечественной медицины примат профилактического и превентивного направлений медицины стимулировали в конце XX столетия разработку новых организационно-методических концепций проведения комплекса лечебных мероприятий – медицинской реабилитации, профилактической и восстановительной медицины, оздоровительного отдыха, медицинского туризма и пр. Все они предусматривают использование в различной степени лечебных физических факторов

Среди достижений в фундаментальных исследованиях современной физиотерапии следует отметить открытие феноменов генетической детерминации механизмов лечебного действия лечебных физических факторов (составивших основу ее нового раздела – *физиогенетики*) и модуляции ими функциональных свойств мезенхимальных стволовых клеток, положивших начало *физиомодифицированной клеточной терапии*.

Стремительные технологические изменения и рост конкуренции, которому способствует глобализация технологий физической медицины требует постоянного повышения уровня своих знаний специалистами, который немислим без знания ими понятийного (базисного) аппарата своей специальности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Золотирева Т.А.* Физические лечебные факторы: основы механизма действия на процессы биотрансформации в печени. – К.: Танмед, 2000.
- Пономаренко Г.Н.* Основы доказательной физиотерапии. – СПб, 2004.
- Пономаренко Г.Н.* Физиогенетика: Генетические основы физиотерапии. – СПб.: Балтика, 2005.
- Пономаренко Г.Н., Турковский И.И.* Биофизические основы физиотерапии : Уч.пособие. – М.: Медицина, 2006.
- Пономаренко Г.Н., Обрезан А.Г., Крысюк О.Б.* Персонализированная физиотерапия в кардиологии. – СПб, 2007.
- Улащик В.С., Лукомский И.В.* Общая физиотерапия: Учебник. – Мн., 2008.

## Лекция 8. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕБНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*Знание общих принципов успешно заменяет незнание некоторых деталей*  
К.Гельвеций

Рациональное применение лечебных физических факторов для конкретного больного предполагает дифференцированный выбор вида используемой энергии и конкретных методик проведения процедур. На этой основе могут быть сформулированы *общие принципы* их применения в лечебных и профилактических целях. Следование этим принципам вносит системность и порядок в мышление врача и формирует его научный подход к назначению лечебных физических факторов на различных этапах патологического процесса. Они должны отражать не общие теоретические закономерности современной физиотерапии, а иметь выраженную практическую направленность. Вследствие этого их число не должно быть большим и соответствовать философской максиме У.Оккама «Сущности не следует умножать без необходимости».

### **Принцип единства синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов**

Принцип единства синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов к назначению физических методов лечения реализуется на основе специфических и неспецифических свойств каждого лечебного физического фактора и его влияния на определенные функции организма больного. Используя этот принцип, врач должен стремиться на начальной стадии заболевания назначить больному физические процедуры, купирующие основные звенья патогенеза. С учетом того, что клинический эквивалент патогенеза («зеркало болезни») — синдром, именно на подавление основных механизмов его развития должны быть в первую очередь направлены усилия врача. *Синдромно-патогенетический подход* предполагает назначение лечебных физических факторов с учетом специфических особенностей их преимущественного действия на основные патологические процессы и системы организма.

Вместе с тем, с первых дней и до окончания заболевания в организме активируются процессы восстановления нарушенной саморегуляции. Они развиваются после восстановления структурной целостности пораженного органа и направлены на оптимальное восстановление его функции. *Клинико-функциональный подход* составляет целенаправленный выбор факторов, действие которых направлено на регенерацию поврежденных тканей, разрешение патологического процесса, ликвидацию его остаточных проявлений и восстановление нарушенных функций различных органов и систем.

Необходимо стремиться к тесной взаимосвязи и взаимообусловленности синдромно-патогенетического и клинико-функционального подходов с целью скорейшего восстановления больших утраченных функций. Для этого необходимо сочетание этиопатогенетической и симптоматической физиотерапии — назначение методов лечения, которые бы одновременно устраняли (ослабляли) этиологический агент заболевания, активно вмешивались в звенья его патогенеза и ликвидировали проявление основных симптомов заболевания. Примером такого назначения может служить ультрафиолетовое излучение, коротковолновый спектр которого обладает бактерицидным действием, средневолновый — противовоспалительным, а длинноволновый — иммуностимулирующим.

Если есть болевой синдром, требуется его купировать в течение первых 2–3 процедур, поскольку до исчезновения болевых ощущений противовоспалительная терапия менее результативна.

В острый и подострый периоды заболевания необходимо назначать физические методы лечения, воздействующие преимущественно на этиологический агент и основные звенья патогенеза, а в завершающую фазу — направленные на замещение участков погибших тканей тканями того же типа и структуры (реституция), гранулирующей тканью (субституция), формирование функциональной двигательной системы, обеспечивающей приспособление к изменившимся условиям внешней среды (реконструкция), обеспечивающие полное или частичное возмещение утраченных при болезни функций (компенсация) и длительно поддерживающие уровень активности (тонус) и неспецифической резистентности (иммунитет) организма.

В физиотерапии имеется возможность местного лечебного физического воздействия непосредственно на патологический очаг, сегментарного

— на рефлексогенные зоны и области сегментарно-метамерной иннервации, а также генерализованного (общего) воздействия на целостный организм. В зависимости от области воздействия реализуются преимущественно специфические или неспецифические эффекты. Вероятность специфических эффектов выше при местном и сегментарном, а неспецифических — при генерализованном воздействии.

В острый период заболевания действие низкоинтенсивных физических факторов направляют непосредственно на патологический очаг, а высокоинтенсивных — на сегментарно-метамерные и рефлексогенные зоны. В подострую и хроническую фазы заболевания интенсивность факторов, воздействующих местно, увеличивают (феномен «ножниц»). Так, например, в альтеративно-экссудативную фазу воспаления назначают электрическое поле УВЧ низкой интенсивности (выходная мощность аппарата 20–30 Вт), а в инфильтративно-пролиферативную — интенсивность поля увеличивают до 50–70 Вт.

В основе данного принципа лежит тесная взаимосвязь общих, сегментарно-рефлекторных и местных реакций организма, вызываемых лечебным физическим фактором. Она обусловлена особенностями организации систем регуляции функций организма, в частности тесной взаимосвязью кожи с внутренними органами, а также локализацией центральных звеньев регуляции висцеральных функций в головном мозге. Используя данный принцип, врач, варьируя небольшим набором лечебных физических факторов, может прогнозировать направленность лечебного воздействия, исходя из его интенсивности, локализации и площади.

#### **Принцип индивидуального лечения физическими факторами**

Принцип индивидуального лечения физическими факторами восходит к основному клиническому правилу С.П. Боткина «лечить не болезнь, а больного». Врач обязан учитывать возраст, пол и конституцию пациента, наличие сопутствующих заболеваний и индивидуальных противопоказаний для применения конкретной физиотерапевтической процедуры, реактивность организма и степень тренировки адаптационно-компенсаторных механизмов, биоритмическую активность основных функций организма, базисную медикаментозную терапию, генетический полиморфизм основных патогенетических механизмов развития патологического процесса, уровень исходного состояния функций и диссоциацию лечебных эффектов.

*Возраст.* При назначении физиотерапии необходимо принимать во

внимание пластичность регуляции вегетативных функций у детей и ее низкую лабильность у пожилых людей. У детей различные факторы назначают в разные периоды жизни — от 1 мес. до 14 лет. У пожилых больных лечебные физические факторы необходимо применять в щадящем режиме.

*Пол.* При назначении лечебных физических факторов необходимо учитывать пол пациента. Различия в реакциях на лечебные физические факторы женщин и мужчин основаны на биологических особенностях (нейро-гуморальных, морфологических, психологических) и социальных установках общества.

Женщины живут дольше мужчин, у которых раньше начинается прогрессировать атеросклероз, возникают нарушения кровоснабжения сердца и мозга и увеличивается смертность от инфаркта миокарда и инсульта. Обнаружена более высокая генетическая обусловленность ряда морфологических и физиологических характеристик у мужчин и большая зависимость этих признаков от средовых влияний у женщин.

На физическое развитие полов влияют и мужские половые гормоны (андрогены), которых у мужчин после полового созревания становится значительно больше, чем у женщин, и которые не только сами влияют на развитие организма, но и усиливают продукцию соматотропина. Это приводит к тому, что у мужчин мышечная масса составляет около 40% веса тела (в среднем около 30 кг), а у женщин — около 30% (в среднем 18 кг). Жировая ткань больше развита у женщин. В среднем у женщин она составляет 25% тела, а у мужчин — 15%. В периоды наибольших гормональных изменений (пубертантный период, вторая половина беременности, климакс) у женщин происходит усиленное формирование адипоцитов и уменьшение мышечной массы, что приводит к развитию липодистрофии, выражающейся в специфическом изменении кожи, который визуально определяется как эффект «апельсиновой корки» и развивается у женщин в области бедер, ягодиц, живота, задне-медиальной поверхности рук.

Различия в обмене жиров формируют различные варианты ожирения у мужчин и женщин — андронидный и гиноидный. При этом один и тот же лечебный физический фактор может вызывать у мужчин и женщин разные физиологические сдвиги, поскольку у них выявлены различные характеристики функционирования вегетативной нервной системы, которые, в свою очередь, тесно сопряжены с личностными

особенностями, способствующими формированию соматических патологических изменений.

В течение 30–35 лет репродуктивного периода организм женщины функционирует в условиях циклического воздействия различных концентраций женских половых гормонов, которые оказывают геномный и негеномный эффекты, участвуют в обменных процессах. Поэтому при назначении лечебных физических факторов у женщин необходимо учитывать фоновую гормональную активность в разные фазы менструального цикла. Физические методы лечения целесообразно назначать в первые дни после менструации, а в дни овуляции и в конце цикла интенсивность и продолжительность воздействия необходимо уменьшать из-за повышенной чувствительности больных к различным раздражителям. Все процедуры, направленные на коррекцию фигуры, лучше начинать сразу после завершения менструаций.

Следует учитывать, что у женщин в предменструальный период чувствительность кожи максимальна, а в ранний постменструальный — минимальна. Исходя из этого общее ультрафиолетовое облучение кожи целесообразно проводить по замедленным схемам, воздушные, солнечные и морские ванны — в щадящем режиме. Напротив, в предменструальный период общее ультрафиолетовое облучение проводят по ускоренным схемам, а процедуры климатотерапии — в интенсивном режиме. Примечательно, что эритема у женщин развивается медленнее и выражена слабее, чем у мужчин.

С учетом более высокой электропроводности кожи у женщин амплитуды факторов импульсной и низкочастотной электротерапии должны быть ниже, чем у мужчин. Резервы адаптации у женщин невелики, а при воздействии высокоинтенсивными физическими факторами порог болевых ощущений снижен, что требует особой осторожности при проведении первых процедур. Женщины тщательно и скрупулезно выполняют рекомендации врача, поэтому их следует предупредить об умеренности во всех самостоятельных манипуляциях.

Мышечатура и строение скелета у мужчин предрасположены для значительных физических нагрузок, отсутствие которых вызывает опасность ожирения. Поэтому в пожилом возрасте и при недостаточной физической активности у мужчин часто развивается ожирение и им следует назначать высокоинтенсивные физические факторы и проводить активную физио-профилактику (аэро-, гелиотерапия и морские купания),

электросонтерапию, применять высокоинтенсивные факторы для стимуляции активности эндокринных желез, применять активный уход за телом при помощи массажа и миостимулирующих методов. Следует, однако, помнить о высоком риске развития гиперплазии предстательной железы у мужчин после 50 лет и соблюдать осторожность при назначении физических факторов в области малого таза.

В силу более позднего возраста развития заболеваний, анатомических особенностей кровеносных сосудов, большей частоты сопутствующего ожирения женщинам целесообразно назначать более интенсивные режимы санаторно-курортного лечения, чем мужчинам.

*Конституциональный тип.* Конституциональный тип определяет рост, строение скелета, развитие мускулатуры и подкожно-жировой клетчатки. В отечественной медицине выделяют три основных типа: астенический, нормостенический и гиперстенический. У астеников (легкокостный тип) продольные размеры преобладают над поперечными, нормостеники (среднекостный тип) имеют пропорциональные размеры, а у гиперстеников поперечные размеры преобладают над продольными. Нормостеникам лечебные физические факторы назначают по основной схеме, астеникам — по замедленной, а гиперстеникам — по ускоренной.

*Сопутствующие заболевания и индивидуальные противопоказания.* При назначении конкретного физического фактора необходимо учитывать сопутствующие заболевания. Так, например, пациентам с варикозной болезнью не назначают теплотерапию, а больным ревматоидным артритом — СУФ-излучение. Значительная доля пациентов обладает индивидуальной непереносимостью электрического тока, что существенно ограничивает использование методов низкочастотной электротерапии.

*Реактивность организма.* Реакции организма на физические факторы зависят от резервов адаптации и степени тренировки адаптационно-компенсаторных механизмов. Так, общее ультрафиолетовое облучение при хорошей реактивности пациента назначают по основной, у ослабленных пациентов — по замедленной, а у физически крепких — по ускоренной схеме облучения. Ввиду неодинаковой реактивности кожи у разных людей целесообразно в начале лечения применять низкоинтенсивные факторы, а затем постепенно переходить к факторам высокой интенсивности. Необходимо учитывать также реактивный топографический полиморфизм кожи, особенно на

пораженных местах.

Значительную роль при назначении природных физических факторов играет исходный уровень адаптации у пациентов, от которого зависит исходный режим физиотерапевтических процедур.

*Биоритмы.* Эффективность физиотерапии существенно зависит от биоритмов больного. Опыт хронобиологической оптимизации воздействия лечебных физических факторов свидетельствует о том, что у больных в утренние часы ответные реакции формируются на фоне преобладающего тонуса симпатической нервной системы, а в послеполуденные — парасимпатической. Исходя из этого процедуры тонизирующего действия (импульсные токи, души, криоагенты) целесообразно назначать в первую половину суток, а седативного (электросонотерапия, ванны, массаж, тепловые агенты) — во вторую. Кроме того, временная организация физиотерапии должна учитывать циркадные и сезонные ритмы функционирования важнейших систем жизнеобеспечения организма. Известно, что проницаемость кожи имеет строгий суточный ритм с акрофазой в ночные часы, поэтому целесообразно назначение электрофореза перед акрофазой, а не после нее.

*Вегетативная регуляция.* При назначении физических методов лечения необходимо помнить, что у ваготоников электропроводность кожи снижена в три раза, а у симпатотоников увеличена в полтора раза.

*Мотивация.* Непременное условие успешной коррекции и лечения — положительный эмоциональный настрой и сильная мотивация пациента. Для создания положительного эмоционального настроения необходимы соблюдение медицинским персоналом требований деонтологии, максимальная деликатность и предупредительность в общении с больным, поддержание чистоты и уюта в физиотерапевтическом отделении.

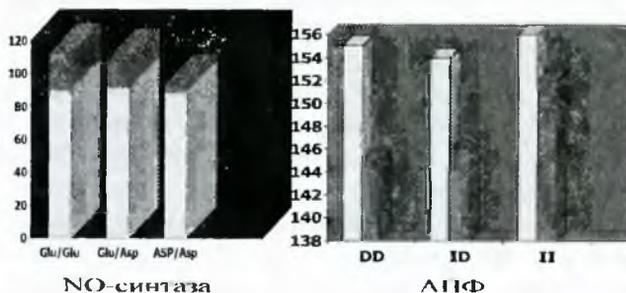
*Базисная медикаментозная терапия.* Физические методы лечения не замещают, а дополняют базисную медикаментозную терапию, используемую при многих хронических заболеваниях (бронхиальная астма, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и др.). Индивидуальную базисную терапию корректируют в ходе курса физиотерапии, по его окончании и в отдаленный период.

Необходимо учитывать влияние на фармакокинетику и фармакодинамику лекарств физических факторов. Они способствуют накоплению и депонированию вводимых различными способами лекарственных препаратов в области воздействия, модифицируют их поступление в органы и ткани, активно влияют на биотрансформацию

лекарств, снижают свертываемость крови, погнцдируют действие гепарина и ослабляют активность коагулянтов. Постоянный ток усиливает действие вазоактивных препаратов, переменное магнитное поле и гипобаротерапия — анальгетиков и нейротропных средств, ЛОК — гипотензивных средств и гормональных препаратов, ультразвук и ультрафиолетовое излучение стимулируют высвобождение лекарств из белковых комплексов, лазерное излучение, ультразвук ослабляют действие антибиотиков и сульфаниламидов.

Следует помнить, что питьевые минеральные воды, СВЧ-колебания и ультразвук при действии на область предупреждают гепатотоксическое действие вводимых парентерально или перорально лекарственных препаратов (нейролептиков, антибиотиков и гормонов).

*Генетический полиморфизм.* Существует генетическая основа индивидуальной чувствительности пациентов к лечебным физическим факторам. Следует учитывать закономерности их влияния на функциональные свойства генома (экспрессию, нестабильность, межгенные взаимодействия и др.) и связанные с ним различные звенья патогенеза заболевания. определять функционально неблагоприятные аллели генома больных для применения конкретных лечебных физических факторов (рис 1).



**Рис. 1.** Зависимость эффективности лазеротерапии от полиморфизма генов у больных ИБС (А) и ГБ (Б). А – по оси абсцисс – полиморфизмы гена эндотелиальной NO-синтазы NOS3 7q36; по оси ординат – толерантность к физической нагрузке (нижний столбик – до лечения; верхний – после курса лечения); Б – по оси ординат – полиморфизмы гена ангиотензинпревращающего фермента ACE 17q23; по оси ординат величина среднего артериального давления (левый столбик – до лечения; правый – после курса лечения).

*Уровень исходного состояния функций.* Лечебные эффекты физических факторов зависят от степени исходного состояния функций: чем ниже исходный уровень функции, тем более выражен лечебный эффект фактора (Wilder J.F., 1967). Лечение, начатое на пике обострения заболевания, более эффективно, так как за ним неизбежно последует период ремиссии (рис.2). Наибольшие трудности представляет оценка эффективности санаторно-курортного лечения, на которое пациенты поступают в состоянии устойчивой ремиссии.



**Рис.2.** Зависимость бронхолитического эффекта низкочастотных токов от степени нарушения ФВД у больных хроническим бронхитом

*Диссоциация формируемых лечебных эффектов.* Есть три варианта формирования лечебных эффектов физических методов лечения в популяции пациентов. В первой, наиболее многочисленной когорте (60–70% пациентов), происходит постепенное монотонное улучшение клинико-функциональных показателей в течение каждой последующей процедуры, без ухудшения. В другой группе (20–30% пациентов) в течение первых 3–5 процедур происходит стабилизация («плато») или ухудшение клинико-функциональных показателей после 3–6 процедур с последующей их положительной динамикой. В третьей, малочисленной, когорте (до 10% пациентов) происходит немонотонное изменение (прирост или снижение) клинико-функциональных показателей после каждой процедуры в течение 3–5 процедур с последующей положительной динамикой (рис.3).

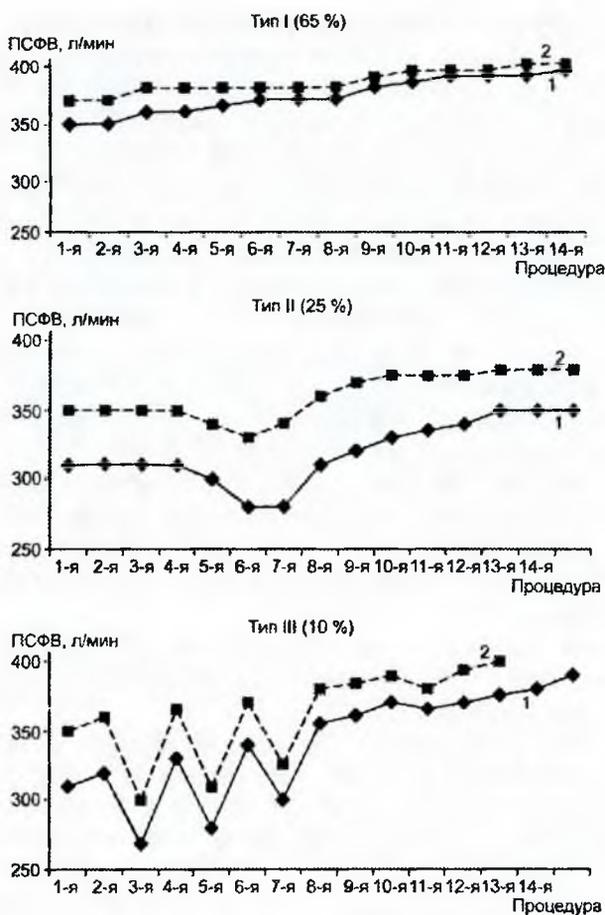


Рис.3. Диссоциация лечебных эффектов пелоидотерапии

Реализация этого принципа достигается при использовании физиотерапевтических аппаратов с обратной связью с больным. Биоуправляемая регуляция позволяет использовать оптимальные режимы воздействия для конкретного больного с минимальной адаптацией к лечебным физическим факторам и обеспечивает быстрое восстановление гомеостаза в поврежденных тканях.

### **Принцип курсового лечения физическими факторами**

Наиболее выраженный лечебный эффект большинства физических факторов наступает в результате проведения *курсового* лечения. При курсовом лечении в организме включаются механизмы долговременной адаптации, «структурный след» которой определяет усиление эффектов повторяющихся лечебных воздействий. В ее основе лежат эффекты суммации возбуждения в нервных центрах и экспрессии генов синтеза низкомолекулярных белков (белки теплового шока HSP и др.)

Продолжительность курсового лечения составляет при одних нозологических формах 6–8, при других — 8–12, реже 14–20 процедур. Морфофункциональные изменения, возникающие после проведения начальной процедуры, углубляются и закрепляются последующими. В зависимости от динамики клинических проявлений патологического процесса процедуры проводят ежедневно или с перерывом в 1–2 дня. Суммация лечебных эффектов физических факторов обеспечивает длительное последствие курса физиотерапии. Вместе с тем продолжительное использование одного физического фактора приводит к адаптации организма и существенно снижает эффективность его лечебного действия.

Необходимо помнить, что при интенсивном курсе процедур за короткое время более чем у половины больных заболевание обостряется или не наступает лечебный эффект.

Следует также учитывать, что отдаленные результаты применения некоторых физических факторов (механолечебных, термолечебных и др.) в некоторых случаях более благоприятны, чем непосредственные. Периоды последствия большинства электро- и фотолечебных факторов составляют от 2 нед до 4 мес., а при использовании природных лечебных факторов достигают 6 мес. (лечебные грязи) или 1 года (климат). Для оценки продолжительности курса необходимо, помимо субъективной оценки больного, учитывать также динамику объективных показателей его состояния.

### **Принцип оптимального лечения физическими факторами**

Физические факторы обладают неодинаковой терапевтической эффективностью при различных заболеваниях. Неодинаковая природа заболеваний предполагает возможность сочетания при развитии каждого разных патогенетических вариантов (синдромов). Исходя из этого, реакции организма на физический фактор специфичны для оп-

ределенного состояния организма, хотя лечебные эффекты иногда разбиваются на основе общих (неспецифических) реакций организма. Такая специфичность требует целенаправленного выбора фактора и методики его применения, составляющего сущность патогенетического действия лечебных физических факторов. В этих условиях следование принципам «универсальности» и мнимого «единства» механизмов лечебного воздействия практически лишает врача возможности оптимального выбора лечебных физических факторов. Порой он затруднен также тем, что некоторые физические факторы обладают несколькими лечебными эффектами, выраженными в разной степени.

Физические факторы обладают неодинаковой терапевтической эффективностью. Исходя из этого, параметры лечебного фактора и методика его применения должны быть оптимальными, т.е. максимально соответствовать характеру и фазе патологического процесса. Так, для быстрого купирования острой боли применяют электростимуляцию соматосенсорных афферентов кожи импульсными токами частотой  $100 \text{ имп.с}^{-1}$ , а уменьшения ноющих висцеральных болей достигают путем блокады ноцицептивных волокон импульсами тока частотой  $10\text{--}20 \text{ имп.с}^{-1}$ .

Выбор оптимального метода должен быть синдромно-патогенетическим и персонализированным. Вместе с тем вероятностный характер процессов в организме обуславливает отсутствие благоприятных эффектов лечебных физических факторов у 5–10% больных. Кроме того, в клинической практике существуют синдромы, при которых использование лечебных физических факторов противопоказано или не рекомендуется. К **общим противопоказаниям** для физиотерапии относятся:

- геморрагический, миелопластический, гипертермический (лихорадка; температура тела больного свыше  $38^\circ\text{C}$ ) синдромы;
- системная (сердечная, сосудистая, дыхательная, почечная и печеночная) и полиорганная (общее тяжелое состояние больного) недостаточности высоких степеней,
- кахектический (резкое общее истощение), эпилептический (судорожный), истерический, психомоторный синдромы,
- дисциркуляторная энцефалопатия III степени.

Большинство лечебных физических факторов *не рекомендуется*

применять:

- при злокачественных новообразованиях (высокоинтенсивные факторы),
- наркотических состояниях или опьянениях (сложности дозирования и немотивированное поведение пациентов),
- острых расстройств жизнедеятельности (примат реанимационных мероприятий),
- беременности первого триместра (угроза прерывания при воздействии на область малого таза).

#### **Принцип динамического лечения физическими факторами**

Согласно этому принципу физиотерапия должна соответствовать текущему состоянию больного. Его соблюдение требует постоянной коррекции параметров применяемых физических факторов в течение всего периода лечения больного, так как начальные назначения быстро перестают соответствовать фазе патологического процесса и состоянию больного. Такое варьирование способствует уменьшению адаптации больного к воздействиям физических факторов, существенно снижающей их клиническую эффективность. Установлено, что эффективность нестабильных, преимущественно импульсных, воздействий физических факторов выше, чем стабильных и монотонных. У врача есть возможность изменения *интенсивности* и *частоты* воздействия физического фактора, *локализации*, *площади* и *продолжительности*, включения в комплекс лечения *дополнительных* лечебных физических факторов. Вместе с тем варьирование параметров используемых физических факторов не должно нарушать основных принципов лечения больного.

Врач должен учитывать возможность усиления лечебных эффектов физических факторов при некоторых заболеваниях (например, ультрафиолетового излучения при заболеваниях кожи) или ослабления их на фоне проводимой лекарственной терапии (например, при приеме глюкокортикоидов, антикоагулянтов и сульфаниламидов), формирования вторичной резистентности больного. Кроме того, в процессе обследования больного могут быть выявлены сопутствующие заболевания, которые зачастую требуют изменения тактики физиотерапии.

Необходимо также учитывать и возможность проявления неблагоприятной реакции со стороны патологически измененных органов, которая может возникать при неграмотном назначении физиотерапевтических процедур. Такие реакции могут быть выявлены и

нивелированы только при постоянном наблюдении за пациентом.

Динамическое использование лечебных физических факторов подразумевает различные варианты их применения на разных стадиях лечения больного и требует преемственности в проведении физиотерапии с учетом предшествующего и сопутствующего лечения больного. Наряду с этим необходимо учитывать субъективное отношение больного к назначенному методу физиотерапии и его готовность к лечению, так как число больных, подверженных плацебо-эффекту физиотерапии, достигает 30%. Соответственно, желанный больным метод физиотерапии зачастую оказывается наиболее эффективным. Необходимо также помнить о длительном последствии лечебных физических факторов. Повторные курсы физиотерапии необходимо проводить после уменьшения эффектов предыдущего лечения, через определенный промежуток времени.

#### **Принцип комплексного лечения физическими факторами**

Полисистемность патологического процесса диктует необходимость *комплексного* использования лечебных физических факторов, которое осуществляется в *сочетанной и комбинированной* формах. Комплексное воздействие лечебных физических факторов обладает большей терапевтической эффективностью по сравнению с монофакторными воздействиями. Сочетанное лечение предполагает одновременное воздействие на патологический очаг несколькими физическими факторами и бывает *потенцирующим* (действие одного физического фактора на орган или ткань потенцируется другим — магнитолазерная терапия, лекарственный электрофорез) или *компартным* (физические факторы действуют на различные звенья патогенеза — индуктопеллоидотерапия, интерференцилоидотерапия). Комплексное лечение позволяет усиливать эффекты, присущие отдельным физическим факторам, путем суммации и потенцирования действия, ослаблять нежелательные эффекты одного физического фактора с помощью другого, влиять на различные стороны патологического процесса и увеличивать период последствия.

При комбинированном воздействии физические факторы применяются последовательно с различными интервалами, достигающими 1–2 суток, или сменяющимися друг друга курсами.

Высокая эффективность комплексного лечения физическими факторами основана:

- на синергизме,
- потенцировании,
- проявлении новых лечебных эффектов,
- устранении нежелательных эффектов одного фактора другим,
- влиянии на большее число систем организма и звеньев патологического процесса,
- увеличении продолжительности последствия.

Следует помнить, что сочетанное воздействие более эффективно, чем комбинированное.

Эффективность курса лечебных процедур не повышается при включении в него большого количества процедур, а зависит от умения врача использовать лечебные физические факторы для разностороннего воздействия на пато- и саногенез основного заболевания и сопутствующей патологии. Наиболее эффективно применение комплекса процедур общего и местного воздействия, при котором местные процедуры назначают перед общими для усиления местных реакций.

Врач должен помнить и о *совместимости* различных физиотерапевтических процедур. Не рекомендуется назначать в один день 2 общие процедуры и более 3 процедур всего, последовательно использовать факторы-антагонисты, угнетающие и возбуждающие ЦНС (например, электрофорез брома и душ Шарко). Недопустимо проведение разнонаправленных процедур (тепловых и охлаждающих), особенно при подострых и хронических воспалительных процессах, двух процедур на одну рефлексогенную или проекционную зону. Несовместимы в один день и на одно поле факторы, сходные по виду энергии (местная дарсонвализация и ультратонотерапия, СВЧ- и КВЧ-терапия), а также обладающие выраженным нейростимулирующим эффектом (диадинамотерапия и амплипульстерапия, СУФ-облучение и массаж).

При амбулаторном лечении количество физиотерапевтических процедур ограничивают, а при проведении больным сложных диагностических исследований, физиотерапию не проводят совсем. Необходимо также помнить о несовместимости применения на одно поле электро- и лазеротерапии, высокочастотной электро- и магнитотерапии, а также различных видов фототерапии. Не рекомендуется также сочетание электролечебных и фотолечебных физических факто-

ров с акупунктурой.

Существенное значение имеет и *последовательность* физических методов воздействия и *интервал* между ними. Так, например, ультразвуковая терапия, выполненная после лекарственного электрофореза, способствует введению большего количества препарата, тогда как обратная последовательность обеспечивает более глубокое проникновение лекарственных препаратов в кожу. Интервал между процедурами СВЧ-терапии и последующего лекарственного электрофореза должен составлять 1 ч, а ультрафонофореза — 10–15 мин. Часовой интервал необходимо соблюдать между лечебным массажем и ультрафонофорезом.

Таким образом, для получения выраженного клинического эффекта физиотерапии врачу необходимо следовать принципам рационального назначения физических методов лечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Ежов В.В., Андрияшек Ю.И.* Физиотерапия для врачей общей практики: Руководство для врачей. — Симферополь-Ялта, 2005.

*Пономаренко Г.Н.* Основы физиотерапии: Учебник. — М.: Медицина, 2008.

*Пономаренко Г.Н.* Физические методы лечения: Справочник. — СПб., 2006.

*Улащик В.С., Лукомский И.В.* Общая физиотерапия: Учебник. — Мн., 2003.

*Физиотерапевтический справочник* / Буявых А.Г., Сосин И.Н. — Симферополь: изд-во КГМУЮ 2008.

*Частная физиотерапия. Учебное пособие* / Под ред. Г.Н. Пономаренко. — М.: Медицина, 2005.

## Лекция 9. ФИЗИОТЕРАПИЯ ОСНОВНЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### БОЛЕВОЙ СИНДРОМ

Боль представляет собой неприятное ощущение, реализуемое посредством специальной системы болевой чувствительности (ноцицептивной). Она является не только симптомом острых и хронических заболеваний, но и представляет собой сложный психоэмоциональный феномен, в формировании которого участвуют высшие отделы мозга и системы регуляции висцеральных функций. Острую (физиологическую) боль вызывают неадекватные раздражители внешней среды или возникающие вследствие развития острых патологических процессов факторы. Она несет в себе сигнальную функцию и является важнейшей адаптивной реакцией организма. При развитии патологического процесса со структурно-функциональными изменениями и повреждениями во внутренних органах (воспаление, ишемия и пр.) в организме формируется хроническая (патологическая) боль. Болевой синдром сопутствует многим патологическим процессам и вызывает не только тягостные ощущения депрессии, но и ухудшает течение и прогноз заболевания.

Ощущение острой боли возникает вследствие взаимодействия афферентных импульсов из болевого очага в задних рогах спинного мозга. Отсюда по восходящим афферентным трактам электрические импульсы распространяются в вышележащие отделы мозга – ретикулярную формацию, таламус, гипоталамус, базальные ганглии, лимбическую систему и кору. Их сочетанное взаимодействие приводит к болевому ощущению и формирует сосудистый, эмоциональный и поведенческий корреляты боли. Наряду с восходящим путем на соответствующем сегменте спинного мозга происходит передача импульсов на мотонейроны спинного мозга с формированием мышечного спазма и патологических двигательных рефлексов. Наконец, возникающее возбуждение нейронов боковых рогов активирует симпатические адренергические волокна, что приводит к выраженным вегетативным реакциям.

Хроническая (патологическая) боль возникает при ослаблении тормозных механизмов “воротного блока”. В этом случае растормо-

женные Т-клетки спинного мозга и нейроны гигантоклеточного ядра ретикулярной формации посылают афферентные сигналы возрастающей интенсивности на каждый последующий повреждающий фактор. В результате формируются сочетания гиперактивных нейронов с самоподдерживающейся фоновой импульсной активностью, сохраняющейся и после ноцигенного воздействия - генераторы патологически усиленного возбуждения (ГПУВ). Они формируются на *спинальном* (задние рога спинного мозга), *супраспинальном* (гигантоклеточные ядра ретикулярной формации и таламуса), *корковом* (соматосенсорная кора) уровнях и подчиняют себе эмоциогенные структуры мозга и центры вегетативной нервной системы.

Активность нейронов задних рогов спинного мозга регулируется супраспинальной антиноцицептивной системой ствола головного мозга, которая модулирует восходящие афферентные потоки от ноцицепторов. В ее состав входят нейроны разных отделов и уровней организации ЦНС, начиная от спинного мозга и кончая супрасегментарными структурами ствола головного мозга. Нейромодулирующая функция антиноцицептивной системы осуществляется путем выделения  $\beta$ -эндорфина и энкефалинов. Существенную роль в регуляции воспалительных ноцицептивных реакций играют опиоидные нейропептиды, а моторных и гемодинамических реакций - норадреналин, допамин, ГАМК и серотонин. Активация антиноцицептивной системы ослабляет восходящие афферентные потоки из болевого очага и как следствие - интенсивность болевых ощущений.

Исходя из механизмов формирования болевого синдрома, основным принципом его купирования является подавление импульсной активности ноцицептивных проводников и гиперреактивности нейронов, образующих генераторы патологически усиленного возбуждения, на сегментарном и супрасегментарном уровнях. Важное значение имеет воздействие на структуры, формирующие эмоциональные, сосудистые, вегетативные и тканевые компоненты ноцицептивных реакций. Необходимо также купировать длительно сохраняющийся мышечный спазм и компрессию мягких тканей с накоплением ноцигенных веществ (гистамин и субстанция Р), что позволяет восстановить первоначальный объем движений, активировать механизм вегетомоторного сопряжения, угнетение которого формирует порочный болевой круг.

### **Принципы физиотерапии боли**

1. *Определение клинического вида боли и раннее начало физиотерапии острой боли с целью предупреждения ее хронизации.*
2. *Угнетение ноцицептивной системы.*
3. *Активация антиноцицептивной системы.*
4. *Купирование констеллятов боли.*

Разнородность структур и механизмов, участвующих в формировании болевого синдрома, определяет необходимость воздействия лечебными физическими факторами на различных уровнях формирования болевого синдрома.

На *местном* уровне лечебные физические факторы блокируют импульсацию по ноцицептивным волокнам. С этой целью назначают импульсные (диадинамические, короткоимпульсные), низкочастотные (синусоидальные модулированные и частично интерференционные) токи. Для устранения развивающегося отека и последующей компрессии нервных проводников используют холодовой фактор, в подострую фазу - электрическое поле УВЧ, а в хроническую фазу для уменьшения отека, купирования мышечного спазма, повышения локального кровотока и метаболизма пораженных тканей, повышения подвижности суставов - интерференционные токи, СВЧ-терапию, инфракрасное облучение, парафинотерапию и ультрафонофорез йода. Снижение возбудимости ноцицептивных волокон достигают при помощи лазеротерапии, гальванизации (на болевом очаге располагают анод) и электрофореза анальгетиков.

На *сегментарном* уровне лечебными физическими факторами воздействуют на биологически активные точки и зоны, области сегментарно-метамерной иннервации, двигательные точки и соответствующие дерматомы. Наиболее эффективными в этом случае являются диадинамические токи, которые не только активируют «воротный блок» на уровне спинно-мозгового сегмента, но и за счет стимуляции А $\alpha$  и А $\beta$  проводников восстанавливают мышечный тонус и объем движений в пораженном сегменте. Кроме них, для этой цели могут быть использованы импульсные магнитные поля и импульсные токи (короткоимпульсная электроанальгезия), а также низкочастотные (синусоидальные модулированные, интерференционные токи), аку- и лазеропунктура. Блокаду проводимости ноцицептивных волокон и на сегментарном уровне вызывает также средневолновое ультрафиолето-

вое излучение в эритемных дозах и точечный массаж.

На *супрасегментарном* уровне для активации антиноцицептивной системы ствола головного мозга и купирования боли применяют импульсные токи центрального действия (транскраниальную электроанальгезию и электросонтерапию) или трансцеребральный электрофорез по Бургиньону.

В острую фазу для купирования боли назначают диадинамические токи, холодовой фактор и средневолновое облучение в эритемных дозах. В *подострую* фазу, наряду с низкочастотными токами, применяют УВЧ- и СВЧ-терапию, акупунктуру, лазеротерапию, инфракрасное облучение, а хроническую боль купируют методами гальванизации, электрофореза анальгетиков, короткоимпульсной электроанальгезии, импульсной магнитотерапии, транскраниальной электроанальгезии, электросонтерапии и ультрафонофореза.

Аналгетический эффект проявляется и при действии другими методами - *противовоспалительными, противоотечными (лимфодренирующими) и сосудосуживающими (вазоконстрикторными)*. Разрыв порочного «болевого круга» (спазма скелетных мышц) может быть достигнут *нейростимулирующими и спазмолитическими* методами.

### ВОСПАЛЕНИЕ, РАНЫ И ОЖОГИ

Воспаление - универсальная местная реакция организма, развивающаяся вследствие воздействия повреждающих факторов. Как эволюционно детерминированная реакция организма на повреждающий агент, воспалительный процесс складывается из первичных нарушений, вызванных этим агентом, и вторичных изменений. В нем условно выделяют несколько последовательных взаимообусловленных фаз - *альтеративно-экссудативную и инфилтративно-пролиферативную*. Воспаление индуцирует репаративную регенерацию поврежденных тканей, связанную с активацией дифференцировки соединительной ткани. Возникающее при многих инфекционных и неинфекционных заболеваниях, воспаление может приводить к нарушению функций различных органов и тканей.

В *альтеративно-экссудативную* фазу повреждающие агенты (микроорганизмы, термические и химические факторы) первично разрушают ткани в области повреждения. Выделяющиеся из базофи-

лов вазоамины (гистамин, серотонин), гепарин и метаболиты арахидоновой кислоты, а из тканевых макрофагов - цитокинов (фактора некроза опухолей (ФНО $\alpha$ ) и интерлейкины 1 и 4 (ИЛ-1, ИЛ-4)), включают в патологический процесс клетки и структуры, не затронутые первичной агрессией. расширяют сосуды микроциркуляторного русла и увеличивают проницаемость эндотелия, что потенцируется выделением гепарина. Выделение цитокинов приводит к синтезу из эндотелиоцитов монооксида азота и вазоактивных полипептидов (брадикинин, калликрсин, простагландин F $_{2\alpha}$ ), потенцирующих вазодилатацию сосудов микроциркуляторного русла, эндотелий которых секретирует факторы хемотаксиса (ИЛ-6, ИЛ-8, фактор активации тромбоцитов (PAF),  $\gamma$ -интерферон, макрофагальные белки, метаболиты арахидоновой кислоты (простогландины и лейкотриены). Они активируют макрофаги и тромбоциты, выброс из эндотелия молекул адгезии, продукцию гормона роста. Под влиянием повреждающего агента из лизосом базофилов и фибробластов выделяются кислые протеазы и происходит активация компонентов системы комплемента C $_{3a}$  и C $_{5a}$ , пропердина, факторов В и D которые повреждают эндотелий и усиливают проницаемость сосудов вследствие чего развиваются гиперемия и отек тканей, а стаз форменных элементов крови приводит к образованию микротромбов. Выходящий из капилляров фибриноген, превращаясь в фибрин, блокирует лимфоотток, что усугубляет нарушения микрогемодикуляции в очаге воспаления. Вследствие повышения активности гиалуронидазы и других муколитических ферментов развивается дезорганизация соединительной ткани и деполимеризация ее основного вещества. Повышение онкотического давления в интерстиции приводит к компрессии ноцицептивных проводников и развитию болевого синдрома. В очаге развивающегося повреждения создается контролируемый баланс провоспалительных медиаторов (ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-8, ФНО и др.), которые являются хемотаксисом и привлекают в очаг воспаления лейкоциты, и их эндогенных антагонистов - противовоспалительных медиаторов (ИЛ-4, ИЛ-10, ИЛ-13).

В *инфильтративно-пролиферативную* фазу сквозь стенки капилляров начинают мигрировать в ткани сегментоядерные нейтрофильные гранулоциты, из дегранулирующих лизосом которых выделяются щелочные фосфатазы, очищающие очаг воспаления от

детрита и продуктов аутолиза клеток. Происходит также выход в циркуляторное русло полиморфноядерных лейкоцитов из сосудов и «депо», активация лейкопоэза в костном мозге, гиперпродукция белков острой фазы в печени. Активация каскада системы комплемента усиливает липооксигеназный путь метаболизма арахидоновой кислоты в лейкоцитах и моноцитах с нарастанием свободных радикалов и индуцирующих дальнейшее высвобождение медиаторов воспаления. Эндотелиально-лейкоцитарное взаимодействие играет ведущую роль в формировании пролиферации и является результатом активации эндотелиальных клеток и гранулоцитов цитокинами ИЛ-4, ИЛ-10, ТФР- $\beta$ , активирующих пролиферацию гладкомышечных клеток и регулируют синтез и экспрессию на поверхности мембран клеток молекул адгезии.

В эту фазу вследствие выделения из гладкомышечных клеток сосудов монооксида азота, который играет ключевую физиологическую роль в регуляции тонуса сосудов и блокирует рецепторы норадреналина, в результате чего сосуды нечувствительны к его вазопрессорному действию происходит устойчивая вазодилатация. Неконтролируемый синтез NO приводит к нарастанию продуктов взаимодействия с супероксид-ионами с внутриклеточной генерацией активных форм кислорода ( $O^{\cdot -}$ ,  $OH^{\cdot -}$ ,  $O_2$ ,  $H_2O_2$ ) и стимуляцией секреции лизосомальных ферментов — каталазы, лизоцима,  $\beta$ -галактозидаза, катепсина и других, которые участвуют в механизмах клеточно-опосредованных иммунных реакций и в защите от програднентных микробных инвазий. Усиление образования активных форм кислорода, гидролитических и протеолитических ферментов являются основными механизмами участия макрофагов моноцитов и лейкоцитов в развитии воспаления, с одной стороны, и реализации их микробиоцидной активности, с другой. Поступление в очаг новых гранулоцитов сменяется выходом в него Т-лимфоцитов (хелперов и киллеров) и развитием генерализованных форм иммунного ответа

В фазу *репаративной регенерации* происходит замещение поврежденных молекул, органоидов и клеточных мембран в сохранившихся клетках. Ведущим внутриклеточным механизмом репаративной регенерации является активация генетического аппарата клеток с восстановлением химических повреждений и разрывов в молекулах ДНК. Лимфоциты быстро дифференцируются в гистиоциты, часть из которых

затем превращается в макрофаги, фибробласты и плазмоциты. При этом макрофаги продолжают очищение очага воспаления и индуцируют фибринолиз с удалением сгустков фибрина и уменьшением отека. С уменьшением миграции лейкоцитов и отека восстанавливается активность фибробластов и образование коллагеновых волокон, а образующиеся из В-лимфоцитов плазмоциты начинают синтезировать иммуноглобулины. Кроме того в эпителии, костях, кишечнике и лимфатической системе происходит новообразование клеток, а в миокарде и ЦНС преобладает внутриклеточная регенерация. Их ключевым элементом являются мезенхимальные стволовые клетки, обладающие огромным пролиферативным потенциалом.

Известно, что только некоторые лечебные физические факторы обладают бактерицидным действием. В связи с этим основной целью физиотерапии при воспалении является ограничение экссудации и отека, усиление пролиферации гранулоцитов и ускорение репаративной регенерации тканей, заживления ран.

*Основным принципом физиотерапии воспаления является ее соответствие фазам патологического процесса.*

В *альтернативно-экссудативную* фазу воспаления физические факторы ограничивают синтез биологически активных веществ из фосфолипидов лизосомальных мембран, проницаемость мембран тканевых базофилов, выделение кислых фосфатаз и поступление в очаг воспаления жидкости и форменных элементов крови. При поверхностном расположении воспалительного очага (кожа, слизистые носоглотки) применяют противовирусные, бактерицидные и микоцидные методы - коротковолновое ультрафиолетовое излучение, искровой разряд среднечастотных токов (местная дарсонвализация), электрофорез цинка и кислород под повышенным давлением аэроионы, лечебные грязи.

В начальный период воспаления внутренних органов из-за высокой температуры (39-40° С) большинство лечебных физических факторов не применяют. Наряду с антибиотиками и сульфаниламидами больному назначают щелочные минеральные воды («Ессентуки», «Нарзан»). На 2-3-й день воспаления используют электрическое поле УВЧ в нетепловой дозе (до 4-5 процедур), которое снижают повышенную проницаемость капилляров микроциркуляторного русла и тормозят выход из них базофилов, тормозят активность провоспалительных ме-

диаторов и синтезирующих их энзимов, развитие артериальной гиперемии.

Успешно используют электрофорез противовоспалительных препаратов (ацетилсалициловой кислоты, натрия салицилата, делагила, гидрокортизона, преднизолона). Вместе с ним в острую фазу применяют также средневолновое ультрафиолетовое излучение в эритемной дозе (3-4 биодозы) локально на область проекции воспалительного очага. За счет реципрокных реакций между сосудистым тонусом поверхностных тканей и сегментарно-метамерно связанными с ними внутренними органами эритема вызывает рефлекторный спазм сосудов очага повреждения и уменьшает альтерацию тканей.

В *инфильтративно-пролиферативную* фазу для улучшения дренирования воспалительного очага и активации локального кровотока выполняют высокоинтенсивную СВЧ-терапию. Торможение универсальных механизмов повреждения, связанных с нарастанием продуктов перекисного окисления липидов и уровней NO- и СО-синтаз осуществляют посредством красной лазеротерапии, активирующей клеточное дыхание. Происходящая при избирательном поглощении красного лазерного излучения активация фотобиологических процессов приводит к расширению сосудов микроциркуляторного русла, восстановлению локального кровотока и дегидратации очага воспаления.

Для снижения отека используют факторы и методы, обладающие противоотечным действием, которые снижают свертываемость крови (бегущее магнитное поле), обеспечивают эффективный лимфодренаж (спиртовой компресс, лечебный массаж, локальная и сегментарная вакуумтерапия) и повышают венозный отток (высокоинтенсивная УВЧ-терапия, гальванизация, ультратонотерапия). Для ускорения миграции лимфоцитов в область очага воспаления и индукции синтеза коллагена фибробластами назначают электро- или ультрафонофорез йодида калия. С этой целью используют также локально действующие физические факторы, уменьшающие патогенетические проявления воспаления конкретных органов (например, ингаляционная терапия при хронической обструктивной болезни легких). При выраженном аллергическом компоненте воспаления используют электрофорез кальция.

Строго говоря, к противовоспалительным традиционно относят те

методы, для которых данный эффект является доминирующим. В той или иной степени на воспаление влияют и методы других групп (*анальгетические, спазмолитические, лимфодренирующие, иммуностимулирующие, бактерицидные* и др.). При этом провести строгое разграничение между ними зачастую невозможно, так все они влияют на разные фазы и основные проявления воспалительного процесса.

Воспаление завершается процессами репаративной регенерации поврежденных тканей, для стимуляции которой используют тепловые факторы – парафинотерапию, озокеритотерапию, высокочастотную магнитотерапию. Для стимуляции хоминга и дифференцировки стволовых клеток эффективны инфракрасная лазеротерапия и СВЧ-терапия. Восстановление эластичности нормальной соединительной ткани, которая обусловлена упорядоченной структурой коллагеновой сети, позволяющей ткани напрягаться без существенных деформаций, достигают при помощи пелоидотерапии, ультразвуковой терапии, инфракрасной лазеротерапии, радоновых и сероводородных ванн. Рубцовая ткань, сформированная под действием лечебных физических факторов, прочнее и эластичнее. В фазу репаративной регенерации применяют также лечебные физические факторы, стимулирующие элементы местной иммунной защиты поврежденных тканей (местная дарсонвализация) и неспецифической резистентности организма (аутогемотрансфузия ультрафиолетом облученной крови, лазерное облучение крови, нормобарическая гипокситерапия, высокочастотная магнитотерапия тимуса).

*Для физиотерапии ран и ожогов ведущим принципом остается ответственность факторов фазе развития патологического процесса.*

Для заживления ран и ожогов используют противовоспалительные методы в соответствии с фазой раневого процесса. При неинфицированных ранах и ожогах в фазу первичных сосудистых изменений для ограничения отека и индукции формирования грануляций используют преимущественно локальную криотерапию и электрическое поле УВЧ. В фазу образования грануляций для индукции репаративных процессов применяют красную лазеротерапию и низкочастотную магнитотерапию. В заключительную третью фазу с целью реорганизации рубца и стимуляции эпителизации используют высокочастотное магнитное поле и искровой разряд местной дарсонвализации.

При инфицировании раны, наряду с индукцией репаративных процессов, основное внимание на первых этапах уделяют борьбе с инфекцией. В этих целях в начальную фазу сосудистых изменений используют коротковолновое ультрафиолетовое облучение раны и местную аэроионотерапию. Для профилактики сепсиса применяют лазерное облучение крови. Образование грануляций в инфицированных ранах достигают при помощи местной дарсонвализации, инфракрасной лазеротерапии, низкоинтенсивной СВЧ-терапии, инфракрасного облучения и импульсного магнитного поля. Наконец, в фазу реорганизации рубца и эпителизации используют инфракрасную лазеротерапию и ультразвуковую терапию.

При лечении ожогов физические факторы применяют после хирургической обработки обожженной поверхности. Используют средневолновое облучение обожженной поверхности с захватом окружающей кожи в эритемных дозах, низкоинтенсивное УВЧ поле, инфракрасное облучение и красную лазеротерапию. Для аутопластики области ожога используют кожу, предварительно подвергнутую электрофорезу анестетиков.

### ДИСТРОФИЯ

В основе заболеваний дистрофического характера лежат нарушения «нервного управления обменом веществ в тканях» (Сперанский А.Д.). Реализация клинической картины заболевания осуществляется путем нарушения адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы. Такие изменения обусловлены стрессами, повреждающими факторами профессионального характера и инфекцией. Следует учитывать, что нервная трофика нарушается при большинстве заболеваний.

При нарушении трофической функции симпатической нервной системы изменяется соотношение ее основных медиаторов (ацетилхолина и норадреналина), чувствительность к ним холино- и адренорецепторов, а также скорость продукции аксоплазматического тока и выделения трофогенов и трофомодуляторов. Нарушение трофики органов и тканей приводит к изменению активности вторичных клеточных регуляторов (систем циклических нуклеотидов, фосфотидилинозитидов и ионов кальция) и перестройке метаболизма клеток на энергетически более затратный уровень. В результате влияния на геном изменяется синтез белков на рибосомах, меняется активность

ключевых ферментов дыхательной цепи и направленность метаболизма клеток.

Взаимосвязь симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции функций внутренних органов и сосудистого тонуса обуславливает формирование сосудистотрофических расстройств, особенно выраженных в капиллярной сосудистой сети. Такое положение существенно затрудняет доставку необходимого количества субстратов энергетического и пластического обмена (питательные вещества, кислород, микроэлементы) и эвакуацию метаболитов из поврежденных тканей. В результате сочетанного нарушения метаболизма клеток и поступления к ним питательных веществ происходят сдвиги клеточного дыхания, нарушается обмен углеводов, белков и липидов и развиваются или индуцируются заболевания дистрофической природы (атеросклеротический кардиосклероз, миокардиодистрофия, ишемическая болезнь сердца, язвенная болезнь и др.).

Угнетение функциональной активности гормонального и медиаторного звеньев симпато-адреналовой системы формирует преимущественно «вазомоторный» компонент периферического сосудистого тонуса, связанного с уменьшением влияния медиаторов на гладкомышечную ткань сосудов и чувствительности к ним мышечных элементов сосудистой стенки. В сочетании с дисбалансом катионов это приводит к повышению периферического сопротивления сосудов (ангиоспазм) и последующей *ишемии* тканей, которая усугубляет развитие дистрофии. Следствием дистрофии является нарушение внутриклеточной регенерации

*Принцип физиотерапии дистрофии состоит в воздействии на различные (нервный, нейрогуморальный и гуморальный) уровни вегетативной регуляции функций органов, включая метаболизм и локальный кровоток.*

Необходимо стремиться с помощью лечебных физических факторов восстановить нарушенный обмен веществ и обеспечить доставку тканям необходимого количества субстратов клеточного дыхания и сопряженного с ним окислительного фосфорилирования.

На *центральной* уровне лечебные физические факторы воздействуют на высшие отделы - центры парасимпатической нервной системы и центры регуляции системной гемодинамики, обмена ве-

шеств и иммуногенеза. С этой целью применяют электрическое поле УВЧ трансцеребрально, эндоназальный электрофорез брома, средневолновое ультрафиолетовое облучение в субэритемных дозах, транскраниальную электроаналгезию, высокочастотные магнитные поля на область надпочечников, оксигенобаротерапию, биоуправляемую аэроионотерапию, АУФОК, АЛОК, высокочастотную магнитотерапию тимуса, души.

На *периферическом* уровне лечебные физические факторы действуют на периферический отдел симпатической нервной системы (симпатические ганглии пограничной цепочки, вегетативные В-волокна) и пораженный орган. Методы коррекции вегетативного статуса уменьшают активность симпатoadреналовой системы, определяющей тонус сосудов и трофику иннервируемых тканей. Уменьшая адренергические влияния на миокард, уменьшая ударный и минутный объемы сердца, снижая тонус сосудов на периферии, эти методы тормозят развитие гипертрофии органов и тканей. Уменьшение симпатических влияний способствует снижению или купированию проявлений симптома (синдрома) вегетативной дисфункции, а восстановление вегетативной регуляции сосудистого тонуса уменьшает цефалгию.

Для коррекции вегетативной нервной системы применяют симпатомиметические методы (низкочастотная магнитотерапия, нейростимуляция, гальванизация, УВЧ-терапия и инфракрасная лазеротерапия симпатических узлов и лекарственный электрофорез адреноблокаторов и ганглиоблокаторов), симпатолитические методы (лекарственный электрофорез адреномиметиков, кофеина, глутаминовой кислоты, ионов кальция, аскорбиновой кислоты), холиномиметические методы (лекарственный электрофорез холиномиметиков и ингибиторов холинэстеразы) и холинолитические методы (лекарственный электрофорез холинолитиков).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Пономаренко Г.Н.* Физические методы лечения: Справочник. – СПб, 2006.  
*Буйвух А.Г., Сосин И.Н.* Физиотерапевтический справочник. – Симферополь: КГМУ, 2003.  
*Частная физиотерапия:* Учебное пособие. /Под. ред. Г.Н.Пономаренко. – М.: Медицина, 2005.  
*Пономаренко Г.Н.* Основы физиотерапии. – М.: Медицина, 2008.

## Лекция 10. ФИЗИОТЕРАПИЯ В СОВРЕМЕННЫХ КОНЦЕПЦИЯХ МЕДИЦИНЫ

*Коль недочет в понятиях случиться  
его стремимся словом заменить  
Ш.Руставели*

Торжество аналитических подходов в изучении молекулярного уровня жизни во второй половине XX века приблизило «синтетическую» эру в понимании функционирования организма как сложнейшей целостной системы. Приоритет индивидуального подхода к формированию концептуальных путей развития современной медицины определил ведущую роль объекта приложения лечебных мероприятий в их формировании. Представления о сущности патологического процесса, охватывающего весь организм, традиционный для отечественной медицины примат профилактического и превентивного направлений медицины стимулировали в конце XX столетия разработку новых организационно-методических концепций проведения комплекса лечебных мероприятий – медицинской реабилитации, профилактической и восстановительной медицины, оздоровительного отдыха, СПА-технологий и пр. Все они предусматривают использование в различной степени лечебных физических факторов

Медицинская реабилитация	Восстановительная медицина	Оздоровительный отдых
Болезнь	Дезадаптоз	
<b>БОЛЬНОЙ</b>	<b>ПРЕМОРБИД</b>	<b>ЗДОРОВЫЙ</b>

### МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

Научно-техническая революция и увеличение скорости и объема информационных потоков в современном обществе обуславливают высокие требования к интеллектуальному и физическому развитию населения. Однако неблагоприятная демографическая и экологическая ситуации наряду с высокими темпами урбанизации создают предпосылки для ухудшения здоровья населения России, отрицательно влияют на ге-

пофонд нации. В связи с этим возникает проблема быстрого возвращения опытных и квалифицированных кадров к активной профессиональной деятельности. В этих условиях для здравоохранения приоритетное значение приобретает комплекс патогенетически обоснованных мероприятий, объединенных понятием «реабилитация».

По определению ВОЗ (1980), реабилитация (франц. *rehabilitation*, от лат. *re* — вновь + *habilis* — удобный, приспособленный) — активный процесс, целью которого является достижение у пациента полного восстановления нарушенных вследствие заболевания или травмы функций или оптимальная реализация физического, психического и социального потенциала инвалида, его наиболее адекватная интеграция в общество. В нашей стране с 1967 года реабилитацию рассматривали как координированное применение медицинских, социальных, педагогических и профессиональных мероприятий в целях подготовки (переподготовки) индивидуума на оптимум трудоспособности. Ее конечной целью является устранение *последствий* заболеваний, восстановление *функций* пораженного органа (системы), сохранение и удлинение жизни больного, улучшение качества его жизни. Она достигается путем повышения физической работоспособности и снижения функционального класса заболевания, прекращением или уменьшением числа приступов заболевания, уменьшением поддерживающей медикаментозной терапии, восстановлением психологического статуса, предотвращением инвалидизации. При этом врачи проводят только медицинскую часть реабилитационной программы — *медицинскую реабилитацию*. Она имеет кардинальное значение для успеха всей реабилитационной программы, так как с нее начинается реабилитационный процесс и она обеспечивает последующую профессиональную и социальную реабилитацию.

Основные *задачи* медицинской реабилитации:

- восстановление анатомической целостности и устойчивых структурных взаимоотношений между тканями;
- восстановление функции поврежденных тканей, органов, систем и организма в целом;
- восстановление резервов адаптации организма и систем его жизнеобеспечения;
- коррекция высшей нервной деятельности пациентов с формиро-

ванием адекватного отношения к заболеванию, работе, окружающему персоналу, правильной самооценки.

До настоящего времени дискутируется вопрос о контингентах пациентов, нуждающиеся в медицинской реабилитации. Некоторые считают медицинскую реабилитацию частью лечебного процесса для всех больных, которым угрожает длительная нетрудоспособность, другие считают, что реабилитацию необходимо применять только у инвалидов.

В медицинской реабилитации нуждаются значительные контингенты больных. Вместе с тем имеются группы пациентов (с инфарктом миокарда, острой сосудистой недостаточностью головного мозга, последствиями травм головного и спинного мозга, позвоночника и конечностей), для которых раннее начало реабилитационных мероприятий обеспечивает возвращение трудоспособности и снижение вероятности инвалидизации. Периоды, в которые еще не сформировались необратимые морфо-функциональные изменения и наиболее эффективны реабилитационные мероприятия, называют *реабилитационными «окнами»* или *«золотыми сутками»*. Амплитуда возможного улучшения функциональных свойств пораженных органов и систем в результате активных лечебных мероприятий определяет *реабилитационный потенциал больного*. В развитии различных форм реабилитации нуждаются пациенты после операций на сердце и сосудах, опухолей, на органах пищеварения, пациенты с формирующейся обструктивной болезнью легких, неврозами и психозами.

В соответствии с принципом единства восстановительного лечения больных выделяют три этапа медицинской реабилитации:

- *лечебно-щадящий;*
- *функционально-тренирующий;*
- *активного восстановления функций.*

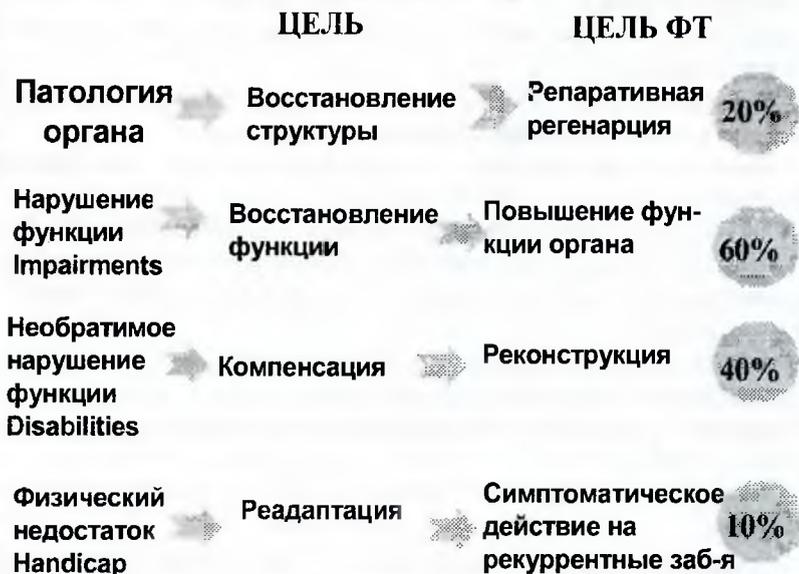
В классической схеме лечения первый из них проводится в стационаре, второй – в поликлинике или амбулатории. Заключительный этап медицинской реабилитации целесообразно проводить в санатории. В нем особенно нуждаются лица с последствиями острой мозговой недостаточности, инфаркта миокарда, после операций аорто-коронарного шунтирования и язвенной болезнью, беременные женщины групп риска, больные с нестабильной стенокардией и после операций по поводу панкреатита (панкреонекроза).

Результаты теоретических и клинических исследований ученых и специалистов позволили сформулировать *принципы медицинской реабилитации* больных:

- раннее начало курса лечебных мероприятий (включая острый период заболевания);
- системность, последовательность, непрерывность в достижении конечного результата реабилитационного процесса;
- индивидуальный подход с учетом адаптационных возможностей организма;
- последовательного соблюдения этапности процесса реабилитации;
- комплексное применение необходимых реабилитационных мероприятий возрастающей интенсивности на каждом этапе медицинской реабилитации;
- динамичности использования различных средств реабилитации и использования методов контроля адекватности нагрузок и эффективности реабилитации в зависимости от достигнутых результатов на разных этапах;
- партнерства (активное участие пациента в реабилитационном процессе);
- диспансеризации в периоде остаточных явлений после завершения комплекса реабилитационных мероприятий.

В соответствии с разработанной ВОЗ в 1980 году Международной классификацией последствий патологии (International Classification of Impairment, Disabilities and Handicap, ICDH) среди последствий патологического процесса выделяют повреждение (Impairment), инвалидность или нарушение навыков (Disabilities) и увечье или социальную недостаточность (Handicap). Пересмотренная ВОЗ в 2001 году Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья (ICF), (WHO, 2001), которая проходит сейчас международный этап испытаний, включает новые критерии оценки болезней - ограничение активности и участия, влияние факторов окружающей среды (риска). Она определяет три компонента врачебного воздействия - структуру (Body structure), функцию (Body function), активное восстановление функций и социального участия (Activities and Participation).

## Роль ЛФФ в программах реабилитации



В соответствии с Международной классификацией ICF медицинская реабилитация пациентов начинается на этапе ликвидации последствий патологического процесса, т.е. восстановления структурной целостности пораженного органа. В зависимости от характера этих последствий изменяется цели медицинской реабилитации и физиотерапии. Различен и удельный вес используемых в программах медицинской реабилитации лечебных физических факторов.

Удельный вес лечебных физических факторов на этапе нарушения структуры (собственно лечения) в общем объеме лечебных мероприятий не превышает 10-30 %. Он существенно возрастает в период активного восстановления работоспособности, т.е. тогда, когда решена задача сохранения жизни и функций пораженных органов и тканей и

на этапе восстановления структуры достигает 40-60 %, а на этапе активного восстановления функций достигает 80 %. Малая доля лечебных физических факторов в комплексе реабилитационных мероприятий начального этапа обусловлена тем, что на нем основное значение имеет этиотропная терапия (антибактериальная, иммунокорригирующая и др.), тогда как лечебные физические факторы восстанавливают микроциркуляцию, стимулируют репаративную регенерацию, корригируют водно-солевой обмен, активируют детоксикационную, антиоксидантную и антигипоксантную системы.

Структура реабилитационной программы (перечень лечебных мероприятий каждого этапа) определяется преимущественно степенью нарушения функций больного, профилем лечебного стационара и наличием показаний к применению перечисленных факторов.

Состояние необратимого нарушения функции и особенно инвалидности требует иного подхода к формированию программ медицинской реабилитации, так как имеется ограничение способности индивидуума вести активный образ жизни. Лечебные физические факторы, как и другие мероприятия, не способны восстановить утраченную функцию органа, поэтому их воздействие должно быть направлено на возможное улучшение качества жизни пациента и его интеграции в общество. Оно носит преимущественно симптоматический характер. Принципиально важно кардинальное увеличение в программах реабилитации таких пациентов элементов психологической, социальной и педагогической реабилитации.

Таким образом, отличие лечения от медицинской реабилитации состоит в том, что лечебные мероприятия в остром периоде заболевания при выраженных морфо-функциональных нарушениях направлены на купирование заболевания и восстановление структурных нарушений. Медицинская реабилитация начинается после лечебного этапа и сфокусирована на коррекции дисфункции, минимизации последствий основного патологического процесса. Ведущая роль физиотерапии в программах медицинской реабилитации обусловлено тем, что она включает проведение лечебных мероприятий на уровне систем регуляции функций у пациента (особенно на заключительных этапах), а лечебным физическим фактором присущ как органический, так и системный характер воздействия, с активацией функций целостного организма.

## ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Физические методы лечения обладают выраженным тренирующим действием на организм человека, что позволяет использовать их не только для лечения, но и оздоровления, восстановления резервов адаптации и профилактики заболеваний. Результатом взаимодействия стрессорных факторов (разномодальных этиологических воздействий, которые превышают фенотипические возможности организма) и стресс-лимитирующих систем организма является *дезадаптоз* - обратимое функциональное состояние организма, возможными последствиями которого является адаптация и восстановление здоровья или развитие заболевания. Проблема дезадаптозов получила значительное развитие в последние десятилетия в связи с достижениями в корректной оценке функционального состояния организма и восстановлении уровня профессионального здоровья. В результате скрининговых исследований различные виды психофизических дезадаптозов были выявлены у 40% работоспособного населения. Фоновыми состояниями развития дезадаптозов являются ненормированный рабочий день, психологический дистресс, гипокинезия, нарушение пищевого поведения, ожирение, табакокурение и семейная дисгармония.

В последнее десятилетие убедительно показано развитие в организме структурных изменений клеток и тканей, предшествующих первым клиническим признакам болезни. Кроме того, в послеклинический бессимптомный период выздоровления в течение 6-10 мес. в организме сохраняются нарушения нормального функционирования клеток и субклеточных структур. Сравнительный анализ динамики основных показателей метаболизма и важных функций жизнеобеспечения на доклинической и послеклинической стадиях болезни выявил их количественную и качественную однородность. В латентный период болезни и при отсутствии клинических признаков болезни в организме развиваются вторичная иммунологическая недостаточность, дисбаланс про- и антиоксидантной систем, нарушения метаболизма полиненасыщенных жирных кислот эритроцитов  $\omega_3$  —  $\omega_6$ -семейств и активности лизосомальных ферментов. Если такие структурно-функциональные изменения на доклинической стадии приводят к болезни, то и в послеклинический период они способны вызвать рецидив заболевания. К числу психофизических дезадаптозов относят очерченные нозологиче-

ские формы - синдром хронической усталости, фибромиалгию, идиопатический синдром хронической тазовой боли и синдромом менеджера, соматоформную депрессию и другие синдромы.

Закономерности процессов адаптации, преморбидной диагностики и эффективной коррекции функционального состояния при воздействии факторов внешней среды определили формирование *восстановительной медицины* - системы научных знаний и практической деятельности, направленных на восстановление функциональных резервов человека, сниженных в процессе неблагоприятного воздействия факторов среды и деятельности или в результате болезни — на этапе выздоровления (ремиссии). Функциональные резервы определяют регуляторные возможности человека по поддержанию адаптивных свойств его саморегулируемых функциональных систем и организма в целом.

Основные *задачи* восстановительной медицины:

- разработка и внедрение в практику здравоохранения современных методов оценки, контроля и восстановления функциональных резервов человека;
- разработка и реализация индивидуальных программ восстановления здоровья организма на основе комплексного применения лекарственной терапии и немедикаментозных технологий;
- сохранение профессионального здоровья и долголетия;
- улучшение качества жизни хронических больных и инвалидов при помощи восстановительных технологий для реализации имеющегося потенциала здоровья;
- привитие населению потребности и навыков поддержания необходимых резервов здоровья, повышение уровня индивидуальной и общественной культуры здоровья;

Технологии восстановительной медицины подразделяются на диагностические (оценка функционального состояния и диагностика преморбидных состояний и заболеваний), корригирующие и информационно-обучающие. В раздел корригирующих технологий включена физиотерапия, наряду с лечебной физической культурой, рефлексотерапией, мануальной терапией, фитотерапией, фармакотерапией, психотерапией, лечебным питанием, биологически активными добавками и сенсорно-информационными технологиями. Следовательно,

медицинскую помощь по восстановительной медицине, наряду с другими специалистами, оказывают и врачи-физиотерапевты.

В патогенезе дезадаптозов ведущая роль принадлежит нарушениям баланса стрессреализующей и стресслимитирующей систем в результате несоответствия фенотипических особенностей организма в противодействие стресс-факторам чрезмерной силы или длительности. Результатом реализации патологического процесса является истощение нейropsychических, нейровегетативных, нейроиммунных и нейроэндокринных механизмов адаптации со вторичными психоэмоциональными, гормональными и иммунными нарушениями.

В основе болевых опущений у пациентов с дезадаптозами лежат нарушения баланса опиоидных-антиопиоидных систем вследствие истощения эндогенной опиоидной системы и как следствие — формирование специфического болевого поведения с явлениями невротизации и психопатизации личности.

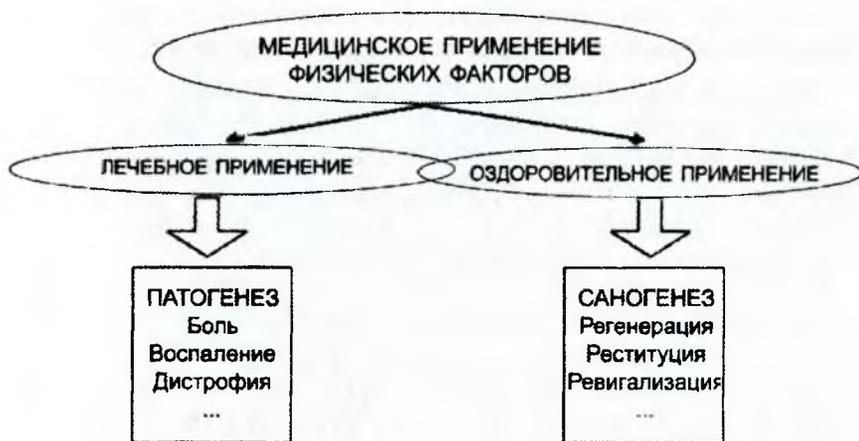
Основными принципами восстановительного лечения пациентов с дезадаптозами являются комплексность та разнонаправленность лечебных мероприятий (этиопатогенетическая терапия), использование методов активации саногенеза и адаптации, индивидуальная и микро-социальная направленность лечебных мероприятий, непрерывность и повторение курсов лечения с минимальным включением медикаментозной терапии.

Установлено, что использование комплекса физических методов лечения в коррекции функционального состояния у пациентов с дезадаптозами в 3 раза эффективнее амбулаторного лечения и в 4-5 раз эффективнее медикаментозного лечения. Социально-экономический эффект применения физических методов лечения у пациентов с дезадаптозами обусловлен уменьшением сроков временной нетрудоспособности, улучшением когнитивных и мнестических способностей, повышением работоспособности и уровня профессионального здоровья пациентов.

## ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ<sup>1</sup>

**Оздоровительные методы (технологии)** - комплекс лечебных мероприятий и приемов коррекции образа жизни, используемых для предупреждения заболеваний (физиопрофилактика), повышения уровня здоровья здорового человека (оздоровления) и его восстановления в пре- и постморбидном состоянии (реабилитация).

Если целью применения лечебных физических факторов является воздействие преимущественно на определенные патогенетические процессы и синдромы (боль, воспаление, дистрофия и др.), то целью оздоровительного применения физических факторов является увеличение общей резистентности организма к воздействию факторов внешней среды и адаптационных реакций организма, а также восстановительных процессов (саногенеза) – регенерации, реституции и др. (рис.1).



**Рис.1.** Основные точки приложения лечебного и оздоровительного применения физических факторов.

Сегодня сложилось пять основных направлений применения оздоровительных технологий (рис.2).

<sup>1</sup> Данный раздел написан совместно с Д.В.Ковленом



**Рис. 2.** Составляющие современных оздоровительных технологий.

*Фармакологическая коррекция* включает в себя прием профилактических препаратов, биологически активных добавок к пище, витаминов, адаптогенов, биогенных стимуляторов, актопротекторов, иммуномодуляторов и других средств, повышающих как общую резистентность организма, так и его устойчивость к конкретным неблагоприятным воздействиям окружающей среды.

*Коррекция образа жизни* заключается в изменении пищевого поведения, уровня физической активности, отказе от вредных привычек и приведении адекватной психокоррекции, поскольку согласно современному определению Всемирной организации здравоохранения «Здоровье – это не только отсутствие болезней, но также и состояние полного физического, психологического и социального благополучия».

Со временем свое место в оздоровительных технологиях заняли и *нетрадиционные методы*, такие как иглорефлексотерапия, натуропатия, остеопатия, йога и медитация, восточные духовные и физические практики, объединяющие в себе элементы комплексного фармакологического, физического и психологического воздействия на организм человека.

Наряду с корригирующими воздействиями, важное место в оздо-

ровлении пациента играет *индивидуальная профилактика*, которая стала возможной в связи с последними открытиями в области генетики и развитием учения о предрасположенности и индивидуальных факторах риска развития заболеваний. Имея представление о предрасположенности человека к развитию определенного заболевания можно применять специальные оздоровительные технологии для профилактики возникновения данной болезни.

Все вышеперечисленные методы активно применяются в оздоровительных технологиях, однако и сегодня лидирующее место в оздоровительных мероприятиях занимает *оздоровительное применение природных и искусственных физических факторов*.

Отдельным направлением в оздоровительном использовании физических факторов (наряду с оздоровлением и реабилитацией) на сегодняшний день является *физиопрофилактика*. Первичная физиопрофилактика подразумевает преимущественное использование лечебных физических факторов для предупреждения различных заболеваний и повышения защитных сил организма. В рамках вторичной физиопрофилактики лечебные физические факторы применяют для предупреждения прогрессирования и купирования основных проявлений заболевания в послеклинический период. Направление третичной профилактики позволяет предотвратить возникновение осложнений заболевания и восстановить поврежденные функции.

Наилучших результатов применения оздоровительных технологий удастся добиваться при комплексном использовании всех указанных групп оздоровительных методов.

*Показания к оздоровлению.* Лица, страдающие хроническими заболеваниями в стадии ремиссии, лица в преморбидном состоянии, пациенты, перенесшие заболевания или оперативные вмешательства, реконвалесценты, лица, подвергающиеся действию неблагоприятных факторов внешней среды (токсиканты, ионизирующее излучение, электромагнитные поля высокой мощности, шум, вибрация, частая смена климата и часовых поясов, сложные температурные условия труда, солнечное голодание и др.), лица, подвергнутые (либо будут подвергнуты в ближайшем будущем) действию сильных физических или эмоциональных нагрузок (спортсмены, бизнесмены, летчики, космонавты, подводники и т.п.), оба родителя при планировании и после

беременности, лица с соматоморфными вегетативными расстройствами, астеническими нарушениями, лица с десинхронозами, сезонными депрессивными расстройствами, лица с синдромом хронической усталости, синдромом менеджера, лица, страдающие метеопатическими реакциями, часто страдающие инфекционными заболеваниями, дети в период интенсивного роста, лица старше 40 лет, лица после 11 месяцев (при условии соблюдения режима труда и отдыха), либо после 6 месяцев (при нарушении режима труда и отдыха, либо трудовом режиме истощающего типа (частные ночные смены, ненормированный рабочий график)) трудовой деятельности; лица, испытывающие нагрузку определенных сенсорных или сигнальных систем (певцы, лекторы, авиадиспетчеры) – для проведения специфических оздоровительных мероприятий, лица, имеющие корригируемые (например, гиподинамия, курильщики) и некорригируемые (генетическая предрасположенность) факторы риска развития заболеваний внутренних органов – для проведения специфических оздоровительных мероприятий.

*Противопоказания:* общие и частные противопоказания для отдельных физических методов лечения.

Современные оздоровительные методы разделяются на *неспецифические* (общие, неселективные) и *специфические* (частные, селективные).

К *неспецифическим* относят методы, повышающие общую резистентность организма к действию факторов внешней среды, толерантность к физическим нагрузкам, стресс-протективные, метеорезистентные и термозакалявающие, то есть те, которые повышают общие неспецифические защитные силы организма, уровень его общих адаптационных резервов за счет неспецифических механизмов действия.

*Специфические* оздоровительные методы, в свою очередь, повышают резистентность организма к конкретным неблагоприятным факторам внешней среды (*профилактические, или протекторные оздоровительные методы*), либо корригируют определенные конкретные состояния и факторы риска развития заболеваний (*корригирующие оздоровительные методы*) за счет специфических механизмов действия применяемых факторов.

Изучение влияния профилактических методов на организм человека и поиск оптимальных режимов их применения составляет предмет *физиопрофилактики*. Профилактические методы позволяют предотвратить развитие заболевания при наличии факторов риска его появления, активируют (тренируют) специфические защитные механизмы в организме (например, устойчивость к гипоксии, к действию профессиональных неблагоприятных факторов и т.п.).

Корректирующие методы воздействуют на уже имеющиеся метаболические, функциональные или органические изменения в организме, которые еще не сложились в оформленную нозологическую единицу. При этом они вызывают в организме конкретные однонаправленные изменения определенных метаболических или функциональных показателей, другие специфические реакции за счет поглощения энергии фактора соответствующими акцепторами в тканях человека. В группу корректирующих факторов также включают методы косметической коррекции, методы повышающие иммунитет, вегетокорректирующие методы, методы восстановления сна и др.

Следует понимать, что один и тот же метод может, как повышать общую неспецифическую резистентность организма, так и корректировать конкретные специфические состояния. Например, гелиотерапия за счет неспецифических механизмов действия повышает общую резистентность организма к действию факторов внешней среды, а за счет специфических механизмов обладает гелиокомпенсирующим оздоровительным эффектом при солнечном голодании.

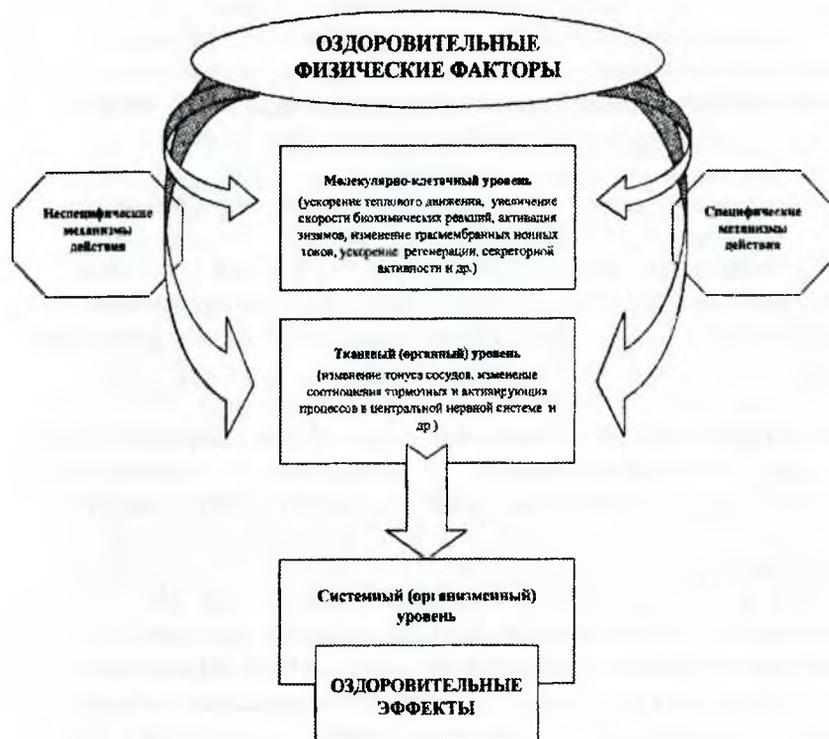
В группе специфических методов разделение на профилактические и корректирующие также проводится условно, поскольку один и тот же метод, например низкочастотная магнитотерапия, обладая корректирующим оздоровительным эффектом (гипокоагулирующим) тем самым снижает риск развития сердечно-сосудистых катастроф, то есть действует и как профилактический оздоровительный метод.

Детальное рассмотрение представленных оздоровительных физических методов приведено в развернутой классификации (Пономаренко Г.Н., Ковлен Д.В., 2008).

## Структура оздоровительных физических факторов



Реализация оздоровительных эффектов происходит на нескольких уровнях – молекулярно-клеточном, тканевом и системном (рис. 3).



**Рис.3.** Уровни реализации оздоровительных эффектов действия физических факторов.

За последние годы убедительно показано развитие в организме структурных изменений клеток и тканей, на донозологическом этапе формирования болезни. Кроме того, в послеклинический бессимптомный период выздоровления в течение 6—10 мес. в организме сохраняются нарушения нормального функционирования клеток и субклеточных структур. Сравнительный анализ динамики основных показателей метаболизма и важных функций жизнеобеспечения на доклинической и послеклинической стадиях болезни выявил их коли-

чественную и качественную однородность. В латентный период болезни и в период полной клинической ремиссии в организме развиваются вторичная иммунологическая недостаточность, дисбаланс про и антиоксидантной систем, нарушения метаболизма полиненасыщенных жирных кислот эритроцитов и снижение активности лизосомальных ферментов. Если такие структурно-функциональные изменения на доклинической стадии приводят к болезни, то и в послеклинический период они способны вызвать рецидив заболевания.

Организм человека в процессе своей жизнедеятельности постоянно подвергается воздействию различных, в том числе и неблагоприятных, факторов внешней среды. К последним относят холодный и горячий воздух и воду, пониженное атмосферное давление, ионизирующие и неионизирующие излучения и различные токсины. В процессе своего развития у человека вырабатывается устойчивость к их воздействию - естественная и приобретенная резистентность. Для ее повышения наряду с различными химическими веществами (адаптогены, психостимуляторы, актопротекторы) применяют и оздоровительные физические факторы. Для повышения неспецифической резистентности организма к факторам внешней среды широко применяют солнечные ванны суммарной радиации (гелиопротектика) в режимах умеренного и выраженного воздействия. Наряду с ними используют средневолновые ультрафиолетовые облучения по ускоренной схеме, транскраниальную электроаналгезию и электросонотерапию, трансцеребральную УВЧ-терапию и аэрионотерапию, кислородные и жемчужные ванны, электрофорез кальция, магния, серы, йода и брома по эндоназальной и трансорбитальной методикам, дибазола и пантокрин — по сегментарным.

Механизмы повышения неспецифической резистентности реализуются по разному различными оздоровительными методами.

Так при действии *круглосуточной аэротерапии* происходит возбуждение механорецепторов и термочувствительных структур кожи и слизистых оболочек верхних дыхательных путей прохладным воздухом, что приводит к увеличению дыхательного объема и альвеолярной вентиляции с последующим нарастанием парциального давления кислорода в альвеолах, увеличению скорости его переноса в кровь и

доставки тканям головного мозга.

Совершенствование компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы приводит к увеличению толерантности пациента к физической нагрузке, восстановлению кровоснабжения головного мозга и миокарда.

Длительное пребывание на открытой местности с живописным ландшафтом способствует формированию положительных психоэмоциональных реакций («ландшафтный рефлекс»), эффективно восстанавливает нарушенное равновесие тормозно-возбудительных процессов в коре головного мозга.

Чередуясь воздействие холодного и теплого воздуха повышает терморегуляторный тонус мышц шеи, туловища и сгибателей конечностей, в результате чего повышается теплопродукция организма и активируется симпато-адреналовая система.

При воздействии *солнечным излучением* на оздоравливаемого индивидуума происходит усиление процессов синтеза меланина и миграция клеток Лангерганса в дерму приводит к компенсаторной активации клеточного и гуморального иммунитета. В результате стимуляции эпифиза и других подкорковых центров усиливается высшая нервная деятельность, мозговое кровообращение и тонус мозговых сосудов, что оказывает выраженное нейрорегулирующее действие на внутренние органы и ткани.

Фотодеструкция белков в поверхностных слоях кожи активирует синтез уркановой кислоты, которая хорошо поглощает средневолновые ультрафиолетовые лучи и тем самым защищает организм от их проникновения вглубь организма. Образующиеся в процессе формирования эритемы биологически активные вещества поступают в кровоток и стимулируют клеточное дыхание и репаративную регенерацию различных тканей организма. Вследствие раздражения нервных проводников кожи они дополняются нейро-рефлекторными реакциями сосудистого тонуса и активации симпато-адреналовой системы. Взаимосвязанная нейро-гуморальная регуляция гомеостаза и метаболизма дополняется специфическими эффектами образования витамина D<sub>3</sub> и активации микросомальной системы печени. В процессе курсового воздействия солнечного излучения запуск специфических и неспецифических фотобиологических реакций восстанавливает нормальное

соотношение процессов высшей нервной деятельности что существенно повышает реактивность организма к факторам внешней среды.

В реализации действия *электрофореза адаптогенов и ионов* играет роль усиление адаптивного синтеза РНК и белков, активности ферментов энергетического обмена и процессов регенерации, активация метаболизма, эндокринной и вегетативной регуляции. Для этих препаратов характерен не ярко выраженный психостимулирующий эффект. Психостимуляция проявляется в улучшении работоспособности (физической и психической), уменьшении признаков астении и утомления. Этот эффект не сопровождается признаками возбуждения, в т.ч. эйфории. Примечательно, что общетонизирующий и психостимулирующий эффекты находятся в диапазоне физиологической нормы.

В основе *закаливания* организма лежит приспособление его к изменяющимся условиям существования (адаптация к факторам внешней среды), суть которых составляет совокупность выработанных в процессе эволюции морфофункциональных изменений, направленных на сохранение относительного постоянства внутренней среды — гомеостаза. Большое значение этим процессам придавал И.П.Павлов, справедливо утверждавший, что «вся деятельность человека — это есть вечное и бесконечное приспособление».

Вызванная оздоровительными физическими факторами активация центральных стресс-лимитирующих систем (опиоидергической, серотонинергической и др.) и локальных нейроэндокринных модуляторов (аденозин, простагландины, антиоксиданты и др.) блокирует выделяющиеся при действии неблагоприятных факторов стрессгормоны и обеспечивает перекрестный защитный эффект адаптации организма к разномодальным факторам внешней среды («общий адаптационный синдром» по Г.Селье). Важную роль в его реализации играют накапливающиеся при действии физических факторов особые стрессбелки, или белки температурного шока (с молекулярной массой 70–72 кД), которые предотвращают денатурацию мембранных белков и защищают субклеточные структуры от повреждения (феномен адаптационной стабилизации биологических структур).

Долговременная адаптация достигается в процессе длительной и целенаправленной тренировки механизмов приспособления. При этом из-за последствия при повторных воздействиях в организме форми-

руются условно-рефлекторные связи в функциональных системах, которые на него отвечают.

Для закаливания организма применяют преимущественно климатические факторы — воздух, солнечное излучение, морскую воду (климатопрофилактика). Это обусловлено тем, что в процессе эволюции человека в нем развились соответствующие адаптационные механизмы к климатопогодным факторам внешней среды. В связи с этим климатические факторы являются наиболее адекватными и эффективными для тренировки приспособительных механизмов, так как способствуют максимальному восстановлению связей организма с внешней средой. Наряду с природными, для физиопрофилактики успешно применяют и искусственные физические факторы — пресную воду, импульсные токи, ультрафиолетовое излучение и др. При этом необходимо помнить, что краткие, но частые воздействия более эффективны, чем длительные и редкие. Прекращение закаливающих процедур даже на небольшой период приводит к компенсаторному повышению чувствительности организма к факторам внешней среды.

В целях усиления устойчивости организма к холоду и теплу назначают круглосуточную аэротерапию, воздушные ванны, аэрофитотерапию и купания в естественных водоемах в режимах средней и максимальной холодовой нагрузки. В профилактических целях также используют вибротерапию, массаж, частичные и полные обтирания, обливания, различные души, контрастные и местные термические ванны (хождение босиком, ванны для ног и стоп), сауну. Применение для закаливания организма воздушных ванн на открытом воздухе особенно эффективно в холодный период года, когда люди большую часть времени проводят в закрытых помещениях. Значительный контраст температуры тела и окружающей среды обеспечивает тренировку механизмов адаптации к термическим факторам и закаливание организма. Эти эффекты еще более выражены при использовании воды, обладающей большей теплоемкостью, чем воздух.

Механизм термозакаляющего действия *воздушных ванн* включает дозированное воздействие воздуха открытых пространств на полностью или частично обнаженного человека. Холодные воздушные ванны являются более интенсивными термическими раздражителями, которые

вызывают выраженную стимуляцию подкорковых структур головного мозга. В результате усиленной оксигенации тканей и стимуляции симпатно-адреналовой системы происходит активация клеточного дыхания и различных видов обмена и выделение катехоламинов, кортикостероидов и тиреоидных гормонов. При курсовом воздействии запуск механизмов адаптации приводит к активации различных механизмов теплопродукции и теплоотдачи, что существенно повышает устойчивость организма к стрессорным факторам и неспецифическую резистентность п. организма.

Воздушные ванны усиливают окисление углеводов, жирных кислот и переаминирование белков. В результате в крови снижаются исходно повышенные уровни холестерина, атерогенных  $\beta$ -липопротеидов, активируется ресинтез гликогена и инактивация токсинов микросомальной цитохромной системой печени. Глюкокортикоиды понижают активность секреции слизи бронхами и образование антител, повышают клеточный иммунитет и устойчивость лизосомальных мембран фагоцитов и лимфоцитов, что приводит к активации репаративной регенерации и восстановлению обмена соединительной ткани (репаративно-регенеративное действие).

*Талассотерапия* обладает выраженным эффектом повышения толерантности к физическим нагрузкам. Купания возбуждают центральную нервную систему и вегетативные подкорковые центры, активируют обмен веществ и изменяют функции сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Выделяющиеся при купаниях активные формы тропных гормонов, катехоламинов и кортикостероидов активируют все виды обмена, повышают реактивность организма и резервы его адаптации.

Красота моря и прибрежный ландшафт оказывают выраженное психо-эмоциональное воздействие на больного, вызывают положительные эмоции и ощущения.

Различные методы *гидротерапии* способствуют реализации метеорезистивных реакций в организме оздоравливаемого человека. Холодная вода усиливает физическую теплопродукцию и гидролиз макроэргических соединений в печени и скелетных мышцах. В результате происходят фазовые изменения тонуса организма и сосудов кожи - кратковременный спазм и побледнение кожи сменяется расширением сосудов и активной гиперемией к 3-5 мин, которая

усиливается в теплой ванне, что приводит к повышению резистентности организма к развитию метеопатических реакций. Контрастные ванны усиливают углеводный, липидный и водно-минеральный обмен в организме, что приводит к значительному снижению массы тела (на 200-400 г в день). Активация термогенеза усиливает мышечный тонус, снижает повышенное артериальное давление, увеличивает сократимость миокарда и улучшает его проводимость, а также повышает психоэмоциональную устойчивость больного. В крови повышается содержание гемоглобина и понижается количество эозинофилов, Т-лимфоцитов, а также ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . За счет активации факторов IX и XII повышается свертываемость крови.

Наиболее доказанным стресс-протективным действием обладают среди прочих такие методы как *альфа-массаж* и *аудиовизуальная релаксация*. Сочетанное воздействие на все сенсорные системы организма формирует поток импульсации в ствол головного мозга разномодальных стимулов, что приводит к активации различных участков коры и формированию устойчивых временных связей, вытесняющих ослабленные при утомлении условно-рефлекторные реакции. Полисенсорное воздействие улучшает настроение пациентов, снижает внутреннюю напряженность, значимо увеличивает прирост толерантности к физической нагрузке и стабилизирует вегетативный статус.

Применение оздоровительных физических методов восстанавливает структурно-функциональные нарушения в организме и существенно снижает риск заболевания, предотвращает прогрессирование патологического процесса и его переход к хронической фазе, а также уменьшает число рецидивов заболевания.

Механизмы реализации таких *специфических эффектов* оздоровительных физических факторов как иммуностимулирующий, вегетокорректирующий и др. подробно рассмотрены в описании соответствующих методов выше.

Отсутствие заболевания как такового требует применения специальных подходов в оценке уровня здоровья здорового человека, методов оценки функционального состояния организма и резервов его адаптации, а также ранней диагностики преморбидных состояний, выявления факторов риска и генетической предрасположенности к формированию мультифакториальных заболеваний, оценки качества

жизни индивидуума, включая физическую, психоэмоциональную и социальную сторону его функционирования.

В настоящее время состояние здоровья здорового человека и эффективность его оздоровления пациента оценивают по энергетическому потенциалу организма, характеристикой которого является показатель максимального потребления кислорода (МПК). Его косвенную оценку осуществляют по двум показателям – количеству соматического здоровья (тестовая балльная система Г.Л.Апанасенко) и физической работоспособности (индексу PWC AF). Ранжированная система оценки соматического здоровья включает балльную оценку роста-весового коэффициента (индекса Кетле), жизненного индекса, силового индекса, двойного произведения, робу Мартине-Кушелевского. Субмаксимальный тест PWC 170 (AF) отражает мощность физической нагрузки, при которой частота сердечных сокращений могла бы достигнуть  $170 \text{ уд мин}^{-1}$ . Для косвенной оценки отдельных органов и систем проводят также оценку индивидуальной минуты, вегетативного индекса Кердо, коэффициента вегетативного равновесия по А.М.Вейну, биологического возраста, уровня неспецифических адаптационных реакций, толерантности к физической нагрузке, оценку качества жизни.

### **СПА-ТЕХНОЛОГИИ**

SPA-индустрия – комплекс восстановительных процедур, в которых используют природные лечебные ресурсы (климат, минеральную воду, лечебную грязь) и их искусственные аналоги в условиях специально организованного режима. Она включает в себя, наряду с природными лечебными факторами, применение косметических препаратов. Входящие в состав косметических продуктов компоненты морской воды и грязей сохраняются в неизменном виде в течение продолжительного времени. Наряду с ними, SPA-индустрия предусматривает применение психорелаксирующих и тонизирующих физических методов.

Существует несколько моделей СПА, обусловленных культурно-историческими традициями развития медицины. Основу европейской модели СПА составляет климатотерапия, которая является родоначальницей физиотерапии. В ее состав входят методы гидро- и бальнеотерапии, талассотерапии (водорослевых обертываний), наряду

с искусственными лечебными физическими факторами. Юго-восточная модель СПА основана на представлениях восточной медицины и использует различные виды восточных массажей и пунктурных методов физиотерапии. Индийская модель построена на принципах системы аюрведы, позволяющей достичь глубокой релаксации пациента. Наконец, американская модель основана на использовании сочетанных искусственных и аналогов природных методов лечения, применяемых в виде альфа-массажа в специальных СПА-капсулах. Ведущим принципом развития отечественных СПА-технологий является сочетание различных методов лечения при традиционной приверженности к воздействию на организм в целом, а не его пораженные функции.

Комплекс процедур SPA-индустрии включает предварительные консультации специалистов и тестирование кожи, *психорелаксирующие методы, дегидратирующие, фотосенсибилизирующие, кератолитические, элиминирующие, липокорректирующие и тонизирующие методы.*

Организм человека в процессе своей жизнедеятельности постоянно подвергается воздействию разнообразных, в том числе и неблагоприятных, факторов внешней среды. К последним относят холодный и горячий воздух и воду, пониженное атмосферное давление, ионизирующие и неионизирующие излучения, различные (пищевые и бытовые) токсины. Наряду с ними на человека в современном городе воздействуют факторы урбанизации – дефицит времени и физической нагрузки, стрессы, ациклический режим труда, отдыха и питания, межличностные конфликты, неврозы и психопатические реакции.

Потребность отдыха у людей, занимающихся бизнесом или тяжелой умственной работой, огромная. При этом большинство из них надолго выезжать для отдыха за пределы города не может. Дефицит времени нарастает, стрессовая нагрузка с каждым днем становится все тяжелее, а ездить в разные концы города на различные процедуры не хватает времени. Отсюда и возникает потребность в получении максимума услуг в одном месте, в возможно короткие сроки при высоком качестве обслуживания.

Этот комплекс реализуется в городских релаксационно-реабилитационных эстетических центрах (spa-салонах) и лечебно-

оздоровительных местностях. Первые в России составляют подавляющее большинство. Реализуемые в них краткосрочные программы (day spa) включают косметический уход за телом и лицом и обязательно сочетаются с восстановлением адаптационно-компенсаторных функций и уровнем неспецифической резистентности целостного организма, повышением его функциональных резервов и устойчивости к неблагоприятному действию факторов окружающей природной и социальной сред.

В современной SPA-индустрии выделяют *бальнеолечебные, курортные, медицинские, дэй (однодневные), круизные, целевые, спортивно-развлекательные и холстик (альтернативная природная медицина) СПА-комплексы.*

Ведущие принципы организации работы СПА-комплексов:

- сочетание максимальной релаксации организма с последующим повышением его тонуса;
- профилактическая направленность физических методов воздействия;
- строго определенное время пребывания пациентов в салоне;
- наличие необходимого лечебно-диагностического и косметического оборудования;
- целостный подход к психическому и физическому здоровью человека;
- формирование атмосферы уюта, доброжелательности, спокойствия и предупредительности.

СПА-комплекс имеет несколько взаимосвязанных блоков (кабинетов).

*Ведущим* является бальнео-гидротерапевтический комплекс, в который входят различные виды минеральных и ароматических ванн, гидромассаж, бани и влажные укутывания, обладающие как психорелаксирующим, так и тонизирующим действием.

*Второй* комплекс должен включать пелоидо- и талассотерапию – различные виды грязевых и водорослевых обертываний.

*Третий* комплекс имеет в своем составе аппаратуру для реализации психорелаксирующих (ароматерапия, стоун-терапия, классический массаж, альфа-массаж, музыкотерапия, аудиовизуальная релаксация), и тонизирующих методов – пунктурная лазеротерапия, неселективная фототерапия (солярий) и т.д.

*Четвертый* комплекс содержит блок лечебной косметики - аппараты для ухода за телом (коррекции фигуры) и лицом (см. главу 10) и блок де-

коративной косметики, включающий в себя парикмахерскую, маникюр, педикюр, профессиональный макияж. Здесь же необходимы консультации диетолога и имиджмейкера. Указанный комплекс предполагает максимально действенный, индивидуально подобранный косметический уход за лицом и телом в кратчайший срок для желающих быстро (за 5-6 часов) привести себя в порядок, а также тех, кто не располагает достаточным временем для постоянного ухода за собой.

*Пятый* комплекс включает спортивно-оздоровительные услуги - залы для фитнеса, аэробики, бассейн с ярким инвентарем для занятий аква-аэробикой.

В связи с необходимостью ускоренной витаминизации во время прохождения процедур обязательным элементом дей-спа является бар, предлагающий легкие витаминные салаты, свежевыжатые соки, травяные чаи.

Особенностью SPA-комплексов является возможность использования пациентом как стандартного «пакета» услуг, включающего в себя, например, индивидуальный фитнес, талассотерапию, душ Виши, массаж, посещение парикмахерской, маникюр, педикюр, макияж, посещение витаминного бара, так и отдельных процедур. При этом комплексная программа («пакет услуг») подразумевает предоставление существенных скидок пациентам.

Комплекс процедур СПА-индустрии включает несколько этапов.

*Консультации специалистов.* Включают в себя консультации косметолога, физиотерапевта, диетолога и имиджмейкера.

*Тестирование кожи.* Выполняют с помощью лампы Вуда и других приборов с аналоговым выводом информации на компьютер, что позволяет послойно сканировать различные характеристики кожи, определить ее тип и фототип, на основании чего разработать программу ухода за ней.

*Психорелаксирующие методы.* Включают в себя последовательное использование аудиовизуальной релаксации, неселективной хромотерапии и альфа-массажа.

*Уход за кожей лица.* Производят различные виды пилингов, чисток, масок и пр., после чего кожа становится нежной и подтянутой, утрачивает присущий городским жителям сероватый и тусклый оттепок.

*Фитнес лица.* Производится вибромассаж специальными вибро- и

вакуумными насадками. В результате формируются более четкие контуры лица, слегка сглаживается носогубная складка и морщины на лбу.

*Моделирование контуров фигуры.* Выполняют по программам ухода за телом и включает методы профилактики целлюлита или лазерной эпиляции.

*Тонизирующие методы.* Являются завершающим этапом комплекса процедур СПА-индустрии.

Доказанная эффективность SPA-индустрии позволяет успешно объединить в спа-центрах различные комплексы лечебных и оздоровительных физических методов.

В последние годы получила развитие велнесс-технологии. Понятие «велнесс» родилось в 50-60-х годах XX века в Америке как производное двух слов «фитнесс» и «well-being», что можно перевести как «хорошее самочувствие». Велнесс — система оздоровления, позволяющая достичь эмоционального равновесия и хорошей физической формы, включающая в себя различные виды физических упражнений, релаксации, правильное питание, уход за собой в условиях современного мегаполиса. В программах велнесс-технологий применяются преимущественно гидролечебные методы – ванны, души, бани и другие методы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Клячкин Л.М., Щегольков А.М.* Медицинская реабилитация больных с заболеваниями внутренних органов. – М.: Медицина, 2000.
2. *Медицинская реабилитация раненых и больных.* /Под ред. Ю.Н.Шанина. – СПб: Гиппократ, 1997.
3. *Пономаренко Г.Н.* Физиотерапия в косметологии. СПб: Балтика, 2002.
4. *Разумов А.Н., Ромашин О.В.* Оценка эффективности и управление процессом целенаправленного оздоровления пациентов в центрах здоровья и на этапах медицинской реабилитации. – М., 2009.
5. *Сосин И.Н., Буявых А.Г.* Физиотерапевтический справочник. – Симферополь: КТМУ, 2003.
6. *Улащик В.С., Лукомский И.В.* Общая физиотерапия. - Мн., 2005
7. *Чичкан Д.К., Улащик В.С., Волотовская А.В.* Ультрафиолетовое излучение и искусственный загар. - Мн., 2005
8. *Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Рук-во для врачей.* / Под ред. А.Н.Беловой и О.Н.Щепетовой. – М., 2002.

## Лекция 11. ФИЗИОТЕРАПИЯ В ОНКОЛОГИИ

*Все предусмотрено и свобода дана*

*Рабби Акиба (II в до н.э.)*

Опухоль как болезнь возникает вследствие реакции организма на вредные внутренние и внешние факторы. Формирование опухоли с её индивидуальными свойствами зависит от особенностей реакции организма от внешних и внутренних причин вызвавших её. Все опухоли можно разделить на доброкачественные и злокачественные. Доброкачественные опухоли растут, раздвигая ткани, не разрушая их, имеют капсулу, чёткие границы, не метастазируют и не рецидивируют. Особенности злокачественной опухоли как болезни в значительной степени определяются свойством её клеток, которые имеют ряд особенностей: автономность и бесконтрольность роста, анаплазию и атипизм, инвазивный рост, метастазирование.

В изучении этиологии и патогенеза злокачественных опухолей были сформулированы общие представления о причинах и механизмах развития онкологического заболевания. Все болезни развиваются при сочетании двух важнейших факторов: *генетического и средового (модифицирующего)*. Модифицирующие факторы могут быть экзогенными и эндогенными.

К экзогенным факторам относят канцерогены среды обитания, радиоактивное излучение, биологические агенты (экзогенные вирусы, микробы). К эндогенным модифицирующим факторам относят различные приобретенные заболевания, эндокринные сдвиги, нарушения обмена, ведущие к образованию эндогенных канцерогенов, иммунную депрессию.

Максимальный риск появления злокачественной опухоли возникает в случае совпадения генетических и модифицирующих факторов. Наиболее частыми симптомами опухолей можно считать: похудание, апатию, вызываемые опухолевой интоксикацией, анемией, бледность кожных покровов. Больные жалуются на повышенную утомляемость, ухудшение самочувствия, психическую депрессию, боли в поражённом органе.

Для онкологических больных характерны *клинические синдромы* бла-

сттрансформации и интоксикации.

У таких пациентов после радикального хирургического или других вмешательств могут развиваться вторичные органические и функциональные изменения в организме, формирующие синдром полиорганной недостаточности. В результате выраженной психотравматизации у них развиваются функциональные расстройства нервной системы, формирующие *депрессивный, ипохондрический, астеноневротический, таламический* и другие синдромы.

Лечение онкологических больных может быть радикальным, паллиативным и симптоматическим. Его можно разделить на две группы: хирургическое и терапевтическое. Оно включает следующие группы лекарственных препаратов: хлорэтиламины и этиленимины, алтиметаболиты, противоопухолевые антибиотики, препараты растительного происхождения (винбластин, винкристин), гормональные и прочие противоопухолевые препараты. С успехом применяется лучевая терапия.

Внедрение в онкологию методов ранней диагностики и комплексного лечения привело к увеличению продолжительности жизни больных злокачественными новообразованиями. В то же время, осложнения радикального противоопухолевого лечения и анатомо-функциональные нарушения довольно многообразны и существенно влияют на снижение трудоспособности и изменение социального статуса больных. Для их коррекции необходимы индивидуальные комплексы восстановительных мероприятий с включением эффективных методов, в число которых в последние годы входят и физические методы лечения.

Вопрос об эффективности применения физических методов у пациентов с опухолями дискуссионен и спекулятивен. Фундаментальные исследования по физиотерапии онкологических больных отсутствуют, а структура реабилитационных программ ограничена преимущественно физическими упражнениями. До сих пор спорной считается сама возможность применения физических методов лечения в онкологии, поскольку именно опухолевые образования продолжительное время являлись основным общим противопоказанием к назначению физиотерапии.

Однако в последние годы данная проблема начала решаться на путях доказательных исследований и онкологические заболевания из перечня

общих противопоказаний к физиотерапии сегодня исключены.

Физические методы лечения пациентов с новообразованиями направлены на деструкцию и гибель опухолевых клеток (онкодеструктивные методы), торможение развития опухоли (цитолитические методы), подавление аутоиммунных процессов (иммуносупрессивные методы). После оперативного удаления опухоли или химиотерапии применяют методы активации иммунитета (иммуностимулирующие методы) и коррекции вегетативных расстройств (вегетокорректирующие методы).

Физические методы лечения доброкачественных новообразований кожи направлены на деструкцию и гибель опухолевых клеток (дермодеструктивные методы) и их удаление (дермокоагулирующие методы).

**Физические методы лечения онкологических больных**

Онкодеструктивные	Фотодинамическая терапия, высокоинтенсивная лазеротерапия, высокоинтенсивная дециметроволновая терапия, высокоинтенсивная ультразвуковая терапия
Цитолитические	Внутриорганный электрофорез цитостатиков
Иммуносупрессивные	Лекарственный электрофорез иммуносупрессантов, аэрокриотерапия
Химиомодифицирующие	Низкочастотная магнитотерапия
Иммуностимулирующие	Лазерное облучение крови
Дермокоагулирующие	Лазерный ангиофототермолиз, лазерная коагуляция, УВЧ-коагуляция
Дермодеструктивные	Локальная криодеструкция, крио-СВЧ-терапия
Вегетокорректирующие	Электросонотерапия, транскраниальная электроанальгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (головы, шейных симпатических узлов, неселективная хромотерапия, объемно-акустическая релаксация, лечебный массаж, души среднего давления, пресные ванны, климатотерапия

**Онкодеструктивные методы**

Среди них ведущую роль сегодня играет *фотодинамическая терапия (ФДТ)*. Ее эффективность при некоторых видах опухолей (рак кожи,

языка, рак легкого, пищевода, мочевого пузыря и др.) настолько велика, что ФДТ называют технологией XXI века в онкологии. Метод основан на избирательном поглощении лазерного излучения опухолевыми клетками, которые фотосенсибилизированы предварительно введенным порфириновым красителем. При последующем лазерном облучении в опухолевых клетках продуцируются токсические метаболиты кислорода ( $H_2O$ ,  $HO^{\cdot}$ ,  $O_2^{\cdot-}$ ), вызывающие деструкцию и гибель опухолевых клеток вследствие геморрагического некроза.

Используют монохроматическое излучение оптического диапазона ( $\lambda=0,630-0,732$  мкм). Летальная доза квантов, вызывающая гибель опухолевых клеток, составляет  $10^{10}$  квантов и может быть достигнута при мощности излучения в импульсе 1-5 Вт. Частота следования импульсов составляет 10-50 импс<sup>-1</sup>, продолжительность процедуры - 30 мин, курс - 10 процедур.

Другим эффективным онкодеструктивным методом является *высокоинтенсивная лазеротерапия* - лечебное применение лазерного излучения высокой интенсивности (более 0,5 Вт/см<sup>2</sup>) среднего инфракрасного диапазона, генерируемого в непрерывном или импульсном режимах.

Такое инфракрасное излучение избирательно поглощается молекулами воды и приводит к удалению облученных поверхностно расположенных новообразований. В пограничных областях происходит гибель микроорганизмов, обезвоживание и уплотнение коагулированных тканей и уменьшение сосудистой проницаемости. Незначительные реакции микроциркуляции обуславливают отсутствие лейкоцитарной инфильтрации, быстрое развитие пролиферативных процессов и созревание соединительной ткани (противовоспалительный эффект). После абляции (удаления) в области опухоли формируется гладкий послеоперационный рубец. Для лазеротерапии используют оптическое излучение инфракрасного диапазона с длиной волны  $\lambda=0,8-1,2$  мкм, импульсный режим, частота 15 импс<sup>-1</sup>, методика стабильная. Продолжительность процедуры определяется индивидуально.

*Высокоинтенсивная дециметроволновая терапия.* Наибольшее преимущество гипертермии появляется при ее использовании в качестве адьюванта лучевой терапии. Применение СВЧ-гипертермии в сочетании с циклофосфаном тормозит рост опухоли в четыре раза больше, чем при применении только циклофосфана. Используют электромагнитные волны

дециметрового диапазона (460 МГц), мощностью излучения до 60 Вт, в течение 10 мин, ежедневно, курс лечения-10 процедур.

*Высокоинтенсивная ультразвуковая терапия и ультрафонофорез.* Действие ультразвука высокой интенсивности и цитостатиков на подкожно расположенные опухоли вызывает их разрушение. Используют ультразвук интенсивностью до  $2 \text{ Вт}\cdot\text{см}^{-2}$ , так как воздействие большей мощности ведет к расплавлению контактной среды, содержащей антибластические вещества. При многократном фонофорезе происходит торможение роста некоторых поверхностно расположенных новообразований.

Наряду с перечисленными методами, имеются сведения об эффективном использовании у онкологических больных при наличии метастазов или при развитии крупной злокачественной опухоли *общей гипертермии* организма с повышением температуры тела больного до  $42-43^\circ\text{C}$ . Процедура осуществляется под наркозом с обязательным охлаждением головы.

#### **Цитолитические методы**

Среди цитолитических методов имеются доказательные исследования эффективности *внутриорганного электрофореза цитостатиков (внутриорганная электрохимиотерапия)*. Проводится сочетанное воздействие на организм постоянного электрического тока и перорально принимаемых цитостатических препаратов (метатрексат, винбластин, доксорубин, митоминин С, этоглюцид, эпирубицин и др). Вводимые цитостатики тормозят дифференцировку опухолевых клеток и вызывают их лизис. Сочетанное воздействие электрического тока и цитостатиков тормозят развитие опухоли.

В экспериментах под влиянием постоянного тока отмечена задержка роста некоторых перевиваемых опухолей и отсутствие случаев метастазирования. Процедуры проводят после предварительного перорального приема цитостатиков по продольной или поперечной методикам (в зависимости от расположения опухоли). Используют постоянный ток плотностью до  $0,1 \text{ мА}\cdot\text{см}^{-2}$ , в течение 20-30 мин, ежедневно, курс- 12-14 процедур.

#### **Химиомодифицирующие методы.**

*Низкочастотная магнитотерапия.* Воздействие на опухоли магнитными полями частотой 50 Гц, величиной магнитной индукции 60—200 мТл, которые повышают чувствительность тканей опухолей к лучевой терапии и медикаментам. Продолжительность процедуры 20-30 мин,

ежедневно, курс- 12-14 процедур.

### **Иммunosупрессивные методы**

*Лекарственный электрофорез иммуносупрессантов.* Вводимые в ткани с помощью электрического тока иммуносупрессанты вызывают блокаду интерлейкиновых рецепторов лимфоцитов, подавляют активность Т-хелперов и способность нейтрофилов перемещаться к выявленным чужеродным веществам аллергенам, разрушают комплексы иммуноглобулинов вызывающие повреждение тканей. Используют 5 мл 2-5% раствора делагила, 2 мл 5% взвеси кризанола и 1 ампулу (30 мг) преднизолона. Сила тока достигает 10 мА, продолжительность ежедневно выполняемых процедур – до 15 минут, курс лечения - 10 процедур.

*Аэрокриотерапия.* После процедуры у больных происходит стойкое торможение иммунного ответа. У лиц с иммунными дефектами замедляется дифференцировка Т-лимфоцитов и разрушаются иммуноглобулины G и M, снижается скорость реакции торможения лейкоцитов и увеличивается скорость их миграции. Метод повышает эффективность химиотерапии и снижает ее побочное действие на организм. При гипотонии тело больного охлаждают до температуры 5-10 °С, а электромагнитное излучение используют для подъема температуры в опухоли до 37 °С. После окончания процедуры применяют противоопухолевые препараты, которые нормальными охлажденными клетками поглощаются в незначительном количестве, а нагретыми опухолевыми клетками при повышенном обмене веществ – в больших количествах.

### **Иммуностимулирующие методы**

*Лазерное облучение крови (ЛОК).* Применяют в послеоперационном периоде, через 6-9 мес. при удовлетворительном состоянии и отсутствии признаков метастазирования опухоли. Воздействие на плазмолемму форменных элементов крови лазерным излучением приводит к изменению их поверхностного заряда, диэлектрической проницаемости, вязкости, подвижности макромолекулярных комплексов. Избирательное поглощение энергии активирует системы мембранной организации биомолекул и иммуногенез кожи. Поток монохроматического излучения вызывает избирательную активацию молекулярных комплексов биологических тканей (фотобиоактивация), активацию иммуногенеза и разнообразных процессов метаболизма. Это приводит к активации ферментных систем эритроцитов и увеличению кислородной ёмкости крови.

По данным В.С.Улащика внутривенное лазерное облучение крови в эксперименте вызывало значимое уменьшение как общего числа метастазов (в 5,6 раза), так и среднего их количества (в 4,6 раза). Указанные показатели, особенно индекс торможения метастазирования, сопоставимы с данными, которые получены с классическими препаратами лечения опухолей.

Клинические наблюдения, выполненные у больных раком тела матки, показали, что его включение в комплексную терапию вдвое снизило число послеоперационных осложнений и лучевых реакций, втрое – вероятность метастазирования, и повысило общую и безрецидивную выживаемость больных при 5-летнем сроке наблюдения.

К лазерному излучению наиболее чувствительны ядерный аппарат клеток и внутриклеточные мембраны системы, активация которых стимулирует дифференцировку и функциональную активность облучённых форменных элементов крови.

Лазерное излучение направляют перпендикулярно поверхности кожи в проекции кубитальной вены, подключичной и сонной артерий. Дозирование излучения осуществляют по длине волны и выходной мощности излучения. Используют оптическое излучение красного ( $\lambda = 0,632$  мкм) и инфракрасного ( $\lambda = 0,8-1,2$  мкм) диапазонов, генерируемые в непрерывном или импульсном (10-5000 Гц) режимах; выходная мощность излучения - до 60 мВт, интенсивность - до 0,2 Вт/см<sup>2</sup>. Продолжительность процедур – от 2 до 10 мин, ежедневно или через день, курс - 10-15 процедур.

### КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАНИЯ

Сегодня выделяют четыре основные группы онкологических больных, в лечении которых могут быть использованы *лечебные физические факторы*:

I. Больные у которых физическими факторами воздействуют непосредственно на опухоль.

II. Больные после радикальных операций по поводу удаления злокачественных и доброкачественных опухолей, у которых физические факторы применяют в программах комплексного послеоперационного восстановительного лечения.

III. Больные после удаления опухолей, которым физические факторы назначают по поводу сопутствующих заболеваний.

IV. Больные с неудаленными доброкачественными опухолями, склонными к малигнизации (мастопатия, киста придатков матки, фибромиома, доброкачественная гиперплазия предстательной железы и др.), у которых физические факторы назначают по поводу сопутствующих заболеваний.

У пациентов I группы, наряду с онколеструктивными и цитолитическими методами, в программах комплексной терапии применяют методы, усиливающие действие препаратов химиотерапии.

У больных II группы после операции для профилактики осложнений применяют иммуносупрессивные и химиомодифицирующие методы. После операций для профилактики лимфостаза применяют лимфодренирующие методы - пневматическую компрессию тканей конечностей при их отечности. В последующем для коррекции вегетативных расстройств применяют вегетокорригирующие методы.

Пациентам с опухолями высокой степени малигнизации физические методы лечения назначают через более продолжительный интервал времени после радикальной операции. У этих пациентов удлиняют паузы между процедурами и курсами и снижают интенсивность действующих факторов. В ближайшие 2-5 лет для них противопоказаны все высокоинтенсивные лечебные физические факторы, обладающие тепловым воздействием (лечебные грязи, теплые ванны, сауна, паровая баня).

После тотального удаления доброкачественных опухолей противопоказания к применению физических факторов у больных только общие.

У пациентов III группы в относительно ранние сроки назначают физические факторы местно, за исключением высокоинтенсивных (пелоиды, парафин, ванны, бани). Применяют преимущественно вегетокорригирующие методы и методы воздействия на сопутствующие заболевания (низкочастотные токи и магнитные поля, лечебный массаж). С увеличением сроков послеоперационного периода выбор лечебных физических факторов становится более свободным, а через 2 года после операции при отсутствии метастазов могут быть назначены *скипидарные, радоновые, йодобромные ванны у пациентов с артрозами и травмами конечностей.*

Пациентам IV группы противопоказаны преимущественно местные воздействия в области локализации опухоли, особенно высокоинтенсивные факторы и ультразвук. В других зонах показаны преимущественно

низкоинтенсивные факторы или климатотерапия по щадящим режимам.

Физические методы необходимо осторожно назначать пациентам с множественными доброкачественными опухолями (болезнь Реклингхаузена, Деркума и др.).

### КУРОТНАЯ ТЕРАПИЯ

На санаторно-курортное лечение направляют пациентов после радикальных операций по поводу злокачественных опухолей, при полной уверенности в отсутствии рецидива опухоли и метастазов. Средний срок направления — через 6—12 месяцев после операции преимущественно в местные санатории. Чем злокачественней опухоль, тем больше интервал между операцией и направлением на курорт. При этом в санаторно-курортной карте должна быть запись врача онколога, на учете которого находится больной с рекомендацией санаторно-курортного лечения на соответствующем курорте или в местном санатории, с указанием сезона года. Таких больных направляют на климато- и бальнеолечебные курорты, так как пелоидотерапия им противопоказана.

Пациенты после радикального удаления доброкачественных опухолей могут быть направлены на курорт в любые сроки после операции в том числе и по поводу удаления доброкачественных опухолей головного и спинного мозга (менингиома, невринома и др.).

Больных с единичными доброкачественными опухолями направляют на санаторно-курортное лечение сопутствующих заболеваний при ограничении применения лечебных физических факторов в зоне опухоли.

Санаторно-курортное лечение *противопоказано* больным со склонностью к частым рецидивам опухолей и их метастазированию; с ларинго-, фаринго-, трахеостомами; с недержанием мочи и кала после операций по поводу рака прямой кишки и мочевого пузыря; с крупными запущенными опухолями; с выраженной сердечно-сосудистой недостаточностью после пульмонэктомии; больным с психозами.

Относительными противопоказаниями для санаторно-курортного лечения являются: лучевые язвы кожи и слизистых оболочек; лучевые циститы, пневмониты, колиты; выраженные пострезекционные расстройства после операций по поводу рака желудка; выраженный лимфатический отек конечностей с рецидивирующим рожистым воспалением кожи; резко выраженные общие последствия лучевой терапии;

тяжелые депрессивные состояния.

Накопленные к настоящему времени результаты свидетельствуют о возможности рационального применения лечебных физических факторов у разных групп онкологических больных

Установлена высокая эффективность санаторно-курортного лечения онкологических больных, которое, однако, сегодня ни организационно, ни методически не разработано.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко В.Н., Артищенко Ю.В. Медицинская реабилитация больных с онкологическими заболеваниями // Медицинская реабилитация. – М-Пермь, 1998. Т. 2 – С. 532-626.
2. Грушина Т.И. Физioterapia онкологических больных. Москва, изд. Медицина, 2001.
3. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения. – СПб, 2006.

## Лекция 12. ФИЗИОТЕРАПИЯ В ПСИХИАТРИИ

Утрата или нарушение мозговой регуляции функций глубоко инвалидизируют больных, ухудшают их качество жизни и практически исключают из деятельного социума. Исходя из этого, лечение пациентов с нарушениями психики должно быть направлено на активацию когнитивных, мнестических и ассоциативных функций коры головного мозга, коррекцию устойчивого патологического состояния, фиксированного в матрице долгосрочной памяти и имеющего системный характер. В клинической картине пациентов проявляются расстройства поведения в форме различных приступов (ломка, маниакальные, депрессивные, паранойяльные, эпилептические и пр.). Нарушение адекватной обратной связи между пациентом и социумом еще более затрудняют нейродегенеративные процессы распада психики, нарушения в сфере интеллекта.

При поражении головного мозга патологические изменения носят генерализованный многоуровневый характер, что отражается в перестройке функции нервной, эндокринной системы, метаболизма нейронов мозга.

Продолжительное время психические заболевания входили в перечень общих противопоказаний для физиотерапии. Однако сегодня устойчивой тенденцией современной физиотерапии является расширение показаний и сужение противопоказаний к применению лечебных физических факторов, а также их раннее назначение для лечения терапевтически резистентных форм заболеваний. Сегодня доказана возможность коррекции лечебными физическими факторами психопатологических синдромов, обострение которых зачастую носит циклический и прогрессивный характер. Физические методы стимуляции мозговых функций учитывают комплексность и разносторонность механизмов защиты мозга в ответ на повреждение, полисенсорную реактивность и полифункциональность нейронных популяций и их ансамблей.

Эффективное применение лечебных физических факторов у психических больных обусловлено их седативным, обезболивающим,

противовоспалительным, антиспастическим, десенсибилизирующим, вазоактивным, противоотёчным и реокорректирующим действием.

В психиатрии действие лечебных физических факторов зачастую не учитывает принципа добровольности, так как пациенты с психическими расстройствами не в состоянии действовать автономно когда пациент способен совершать поступки в соответствии со свободно выбранным им решением.

Принцип этиотропного лечения предполагает необходимость воздействия лечебными физическими факторами на нервную систему пациента ввиду ее кардинальной роли в патогенезе психических расстройств. Следуя данному принципу, физиотерапевт должен применять, наряду с местными процедурами, сегментарно-рефлекторные воздействия с учетом функционального состояния нервной системы больного.

Принцип адекватности устанавливает соответствие методики воздействия фазе заболевания. Так в острый период психических расстройств (алкогольный делирий, эпилептический приступ) воздействуют низкоинтенсивными факторами по местным методикам и высокоинтенсивными – по сегментарно-рефлекторным. В хронической стадии заболевания число используемых методов нарастает, увеличивается площадь и интенсивность воздействия.

Так, например, частоту импульсного тока в методе электросонтерапии выбирают, исходя из состояния больного. При выраженной невротизации и повышенной возбудимости центральной нервной системы применяют ток низкой частоты (5–20 Гц). Напротив, при заторможенности и угнетении нервно-гуморальной регуляции, используют токи более высокой частоты (40–100 Гц).

Примечательно, что при дозировании процедур нельзя ориентироваться на субъективные ощущения пациента. Параметры процедуры дозируют по контрольно-измерительным приборам.

Специфика состояния и поведения пациентов требует присутствия в процедурном кабинете не менее двух человек – медицинской сестры и санитарки. Кабины в кабинетах не оборудуют. Стол в кабинете устанавливают с условием обязательного визуального наблюдения за пациентом, а аппараты – вне досягаемости их пациентами.

Поиск оптимальных физических методов лечения пациентов обусловлен значительным числом нозологических форм, преобладанием хронических форм течения над острыми, нарастанием терапевтически резистентных форм психозов.

Физические методы лечения у больных с психозами применяют для восстановления функции центральной нервной системы, торможения возбуждения или усиления торможения (седативные, тонизирующие, психостимулирующие, психорелаксирующие методы); восстановления функции вегетативной нервной (вегетокорректирующие методы) и эндокринной (гормоноткорректирующие методы) систем.

У пациентов с наркоманиями и алкоголизмом физические методы используют для снижения интоксикации (деинтоксикационные методы) и повышения иммунитета (иммунотстимулирующие методы).

**Физические методы лечения больных с психическими расстройствами**

Методы	Методики
Седативные	Электросонтерапия, лекарственный электрофорез седативных препаратов по шейно-воротниковым и трансорбитальным методикам, азотные, пресные и йодобромные ванны
Психорелаксирующие	Вибромассажная релаксация, альфа-массаж, аудиовизуальная релаксация
Тонизирующие	Души, лечебный массаж, жемчужные и углекислые ванны
Психостимулирующие	СУФ-облучение в субэритемных дозах, воздушные ванны, кислородные ванны
Вегетотокорректирующие	Эндоназальная гальванизация, лекарственный электрофорез седативных и сосудорасширяющих препаратов
Гормоноткорректирующие	Транскраниальная УВЧ-терапия, транскраниальная магнитотерапия
Деинтоксикационные	Гальванизация печени, СМВ-терапия области печени, сера-цинк электрофорез печени, лазерное облучение крови, электростимуляция области селезенки, четырехкамерные ванны

Примечание. Ввиду достаточной распространенности и простоты многих из указанных методов далее приведены только оригинальные методы.

Среди современных эффективных методов отметим следующие

*Аудиовизуальная релаксация.* Воздействие на слуховую и зрительную системы больного определенными музыкальными программами с акустическими эффектами, имитирующих природные звуки и селективной хромогерацией, возбуждающей слуховой и зрительный центры, что влияет на функцию подкорковых структур и коры головного мозга, нормализуются процессы торможения и возбуждения, улучшается психоэмоциональное состояние больного. Функциональная музыкотерапия по программе релаксации продолжительность - 15 мин, ежедневно или чрез день, курс - 10 процедур.

*Вибромассажная релаксация.* При действии низкочастотной вибрации (8,33; 53,3 и 46,66 Гц) и периодического роликового механовоздействия на заднюю поверхность тела человека возникает поток импульсной активности в подкорковые структуры и кору. В результате снижается уровень возбудимости коры головного мозга. Продолжительность процедуры 15 мин, ежедневно, курс - 10 процедур.

*Альфа-массаж.* Сочетанное воздействие на больного общей вибротерапии, термотерапии спины и бедер (до 49°C), суховоздушной бани (до 80°C) и ароматерапии (масла лаванды, розмарина и др.), аэроионотерапии импульсной (6-12 Гц), фотостимуляции (9000 люкс), селективной (красной, синей, зеленой, желтой, оранжевой и фиолетовой хромотерапии) и аудиорелаксации на сенсорные системы организма. Такие воздействия корректируют процессы торможения и возбуждения; стабилизируют вегетативный статус. Альфа-массаж проводят по программе релаксации в течение 30 мин, ежедневно или чрез день, курс - 10 процедур.

*Транскраниальная магнитотерапия.* Лечебное воздействием импульсного магнитного поля на структуры головного мозга. Воздействие на гипоталамус и прилегающие структуры мозга, является универсальным фактором повышения резервных возможностей организма. В настоящее время имеются данные, изменившие представление о взаимодействиях регулирующих и адаптационных систем. Известно, что некоторые крупноклеточные нейроны гипоталамической области мозга (супраоптического и паравентрикулярного ядер) способны, сохраняя присущие им функции и импульсную активность синтезировать, подобно эндокринным клеткам, гормоны, что объеди-

няет нервные и эндокринные клетки. Доказано сходство в организации и функционировании нейроэндокринной и иммунной систем. Таким образом, воздействуя на клетки гипоталамуса, можно регулировать иммунную и эндокринную системы, а через них - системы адаптации, как на уровне органов, так и на уровне клеточных механизмов. При трансцеребральном воздействии переменным магнитным полем регистрировалось повышение активности холинэстеразы в различных отделах мозга, что улучшало функциональную активность нейронов и способствовало улучшению микроциркуляции.

Наиболее целесообразным при воздействии на гипоталамус является использование бегущего переменного магнитного поля (БПемП) индукцией 10–50 мТл в зависимости от возраста пациента. При увеличении индукции (выше 120 мТл), частоты (выше 100 Гц) и времени действия магнитного поля становится стрессорным фактором. Воздействие бегущим переменным магнитным полем производят в положении больного сидя или лежа на спине. Индукторы для воздействия на голову располагаются битемпорально.

Частота магнитного поля находится в интервале от 1 до 15 Гц. Частоту модуляции с каждой процедурой увеличивают на 1 - 2 Гц, начиная с минимального значения. Продолжительность процедуры 10 - 15 мин; курс лечения - 10 - 14 процедур, ежедневно.

#### **КУРОРТНАЯ ТЕРАПИЯ**

Больных с психопатиями при отсутствии тяжелых ипохондрических и депрессивных состояний, выраженной вегетативной дисфункции, климатолечебные и бальнеолечебные курорты.

*Противопоказаниями* для санаторно-курортного лечения являются навязчивые и другие психопатические состояния психопатии, психозы, тяжелые ипохондрические депрессивные состояния, психозы с явлениями психомоторного возбуждения.

Используемые в настоящее время лечебные физические факторы способны избирательно воздействовать на биоэлектrogenез мозговой ткани, препятствовать формированию матрицы устойчивого патологического состояния в долгосрочной памяти и восстанавливают функционирование мозговых систем обеспечения когнитивных и мнестических функций. В соответствии с изложенными принципами, лечебными физическими факторами, адаптированными по домини-

рующим эффектам к распространенности и синдромам поражения мозга, воздействуют на всем протяжении пораженных центров в коре головного мозга. Многоуровневая стимуляция сенсорных систем и мозговых центров корригирует нарушенные функции у пациентов с психическими расстройствами. Восстановление деятельности мозга при тяжелых диффузных поражениях под влиянием адекватной физической стимуляции обеспечивает формирование новых функциональных систем, обоснованное полифункциональностью, динамическим ансамблевым характером организации нейронных популяций и полисенсорностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Петрюк П. Т.* Основные современные принципы применения физиотерапии в психиатрии // Архів психіатрії. — 2004. — Т. 10, № 4. — С. 141–146.

*Пономаренко Г. Н.* Физические методы лечения: Справочник. — СПб., 2006.

*Физиотерапевтический справочник* / Сост. Буявых А.Г., Сосин И.Н. — Симферополь: КГМУ, 2008.

## Лекция 13. СПОРТИВНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

**Спортивная физиотерапия** - область медицины, изучающая действие на организм спортсмена природных или искусственных лечебных физических факторов, используемых для восстановления, сохранения и укрепления здоровья спортсменов и достижения высоких спортивных результатов.

Своевременное и целенаправленное использование лечебных физических факторов у спортсменов предупреждает развитие у них переутомления и физического перенапряжения, снижение неспецифической резистентности организма, возникновение заболеваний и травм.

### ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ

Лечебные физические факторы имеют ряд *преимуществ*, привлекающих спортивных медиков и самих спортсменов:

- они обладают как тренирующим, так и восстановительным действием и органично «вписываются» в тренировочный процесс;
- обладают разнообразным лечебным и профилактическим действием, благодаря чему могут быть использованы для повышения спортивной работоспособности, стимуляции процессов восстановления и адаптации, повышения психологической устойчивости спортсменов;
- имеют выраженное фармакомодифицирующее действие, в связи с чем могут быть использованы для управления фармакокинетикой и фармакодинамикой разрешенных для профилактики переутомления и восстановления работоспособности лекарственных средств;
- являются адекватными естественными раздражителями, не обладают побочным действием, имеют ограниченные противопоказания для применения и хорошо переносятся спортсменами различных возрастных групп;
- обладают длительным последствием (6-8 нед и более), что упрощает их использование в различные периоды тренировочного процесса и в предсоревновательный период;
- безболезненны и легкодоступны;
- применение экономически выгодно и легко может быть органи-

зовано в любых условиях.

При их применении следует учитывать *особенности* их назначения:

- различная периодичность в разные периоды тренировочного цикла; в период интенсивных тренировочных нагрузок их назначают ежедневно или два раза в день, а в начале подготовительного периода и в послесоревновательном периоде - через равные промежутки времени;

- продолжительность курса и расстановку процедур устанавливают с учетом всего комплекса восстановительных мероприятий у спортсмена и степени его утомления; при выраженном утомлении или переутомлении назначают низкоинтенсивные физические факторы, для повышения работоспособности – высокоинтенсивные;

- лечебные физические факторы применяют в комплексе с другими средствами восстановления; широко применяют комбинации процедур местного и общего действия, а также применение одного и того же фактора по сегментарно-рефлекторным и местным методикам;

- выбор лечебного физического фактора определяется видом спорта, определяющего характер утомления спортсмена. Назначаемые факторы должны действовать на те системы, которые подвергаются максимальному напряжению и которые испытывают основную нагрузку на тренировках и соревнованиях;

- при двухразовых тренировочных занятиях после первого занятия целесообразно применять местные процедуры (массаж, электростимуляция, ультразвуковая терапия и др.), а после второго – общие (ванны, душ-массаж, общий массаж, общая магнитотерапия, сауна и др.). В период соревнований целесообразно использовать сокращенные по продолжительности общие процедуры;

- при неправильном применении лечебные физические могут не только не снизить утомление, ускорить восстановительные процессы, повысить устойчивость к физическим нагрузкам, но и привести к снижению резервов адаптации организма, снижению спортивной работоспособности, вызвать обострение патологического процесса; некоторые из них (радоновые, сероводородные и углекислые ванны, сауна и др.) оказывают значительную нагрузку на кардиореспираторную и терморегуляторную системы организма спортсмена и при передозировании могут вызвать физиопатические реакции.

## ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС

Современный спорт высших достижений постепенно превратился из рода деятельности в товар: изменения правил соревнований для повышения их зрелищности, коммерческой ценности; переход проблемы допинга в область фармакологической технологии; идеологизация спорта и пр. Исходя из этого, интенсификация тренировочной деятельности сегодня сопровождается увеличением числа соревнований с их экстремальным психоэмоциональным напряжением (острая конкуренция, победные результаты на уровне мировых рекордов и пр.). Растет мобильность спортсменов, связанная с их участием в большом количестве традиционных и новых стартов, проводимых в различных, нередко неблагоприятных экологических условиях с быстрой и частой сменой климатогеографических зон и часовых поясов, активно развивается параолимпийский спорт.

*Тренировочный процесс (ТП)* - чередование тренировочных занятий, с одной стороны, с ритмичными, растущими по объему и интенсивности физическими нагрузками, адаптирующими организм спортсмена к более высокому катаболическому уровню гомеостаза, а, с другой – с многоуровневыми вариациями физических упражнений, что не позволяет организму приспособиться и уменьшить реакцию на предлагаемые нагрузки.

*Особенности тренировочного процесса:*

– тренировочный процесс (ТП) – сложное системное воздействие на личность, физическое состояние и здоровье спортсмена с целью повышения физической работоспособности организма, овладения техникой спортивных упражнений и искусством соревновательной борьбы;

– в основе ТП на различных его стадиях и этапах лежат закономерности, имеющие биологическую обусловленность;

– рост спортивного мастерства в ходе ТП сопровождается соответствующей динамикой функциональных и морфофункциональных изменений в различных органах и системах организма, что выражается в развитии тренированности.

Современный спорт требует от атлета огромных затрат энергии. Так, если у лиц с естественной двигательной активностью, не занимающихся спортом, суточные энергозатраты составляют 1500-2000

ккал, в у спортсменов высокого класса в период напряженных тренировок и соревнований они достигают 10-12 тыс. ккал. Обеспечение столь высокого уровня затрат энергии требует предельно напряженной деятельности всех основных физиологических систем организма.

Выделяют следующие основные направления использования лечебных физических факторов в тренировочном процессе: *устранение явлений утомления* с целью стимуляции естественного процесса восстановления после перенесенных нагрузок и *предварительная стимуляция работоспособности* перед началом тренировки.

*Показания к использованию лечебных физических факторов в тренировочном процессе.* Недовосстановление одной или нескольких функциональных систем по данным динамических обследований спортсмена (углубленных, повторных, дополнительных); снижение функциональных свойств систем жизнеобеспечения, лимитирующей дальнейший рост спортивной работоспособности по данным тестирования в лабораторных условиях; наличие отклонений в состоянии здоровья, не препятствующих допуску к тренировочным занятиям (компенсированных хронических очагов инфекции, артралгий, переходящего гипертензивного синдрома, микротравм, явлений остеохондроза без корешкового синдрома и др.), но способных привести к перенапряжению организма в условиях интенсивных нагрузок (восстановительно-реабилитационные средства); снижение неспецифической резистентности организма, сезонное или после перенесенных простудных инфекционных заболеваний по данным иммунологических исследований.

Для устранения явлений утомления на всех этапах ТП используют методики общего воздействия, оказывающие комплексное модулирующее действие, прежде всего, на функцию центральной нервной системы (ЦНС) и психозмоциональное состояние. К таким психорелаксирующим методам относят электросонтерапию, сауну, общий массаж, контрастные ванны, гидромассаж, хвойные и углекислые ванны, теплые души, аэроионотерапию, аэрофитотерапию седативными препаратами растительного происхождения, оксигенотерапию, альфа-массаж, аудиовизуальную релаксацию, селективную хромотерапию. Применяют также методы локального воздействия – точечный и сегментарный массаж, низкочастотную электротерапию,

вибромассажную релаксацию. Указанные методы оказывают комплексное релаксирующее действие на нервно-мышечный аппарат и ЦНС. Их целесообразно использовать в конце тренировочного или соревновательного дня, когда продолжительность отдыха до следующей нагрузки составляет 12 часов и более, а также в конце тренировочной недели перед днем отдыха.

Другое направление использования лечебных физических факторов направлено на устранение явлений утомления и восстановления тех компонентов работоспособности, которые не подвергались специальной нагрузке, претерпели утомление малой или средней величины, но будут предельно мобилизовываться в очередной работе. В данном случае, согласно современным теоретико-методическим концепциям спорта, применение лечебных физических факторов с целью устранения явлений утомления может и должно осуществляться с учетом направленности нагрузок предшествующего и последующего занятий, что в особенности актуально при наличии временных ограничений в предсоревновательной подготовке и во время соревновательного микроцикла.

Для этой цели применяются методы «текущего» восстановления и осуществляются группой средств, преимущественно направленного характера. Их использование должно быть связано, прежде всего, с восстановлением функционального состояния нервно-мышечного аппарата и коррекцией психоэмоциональной сферы. С этой целью могут быть использованы факторы тонизирующего действия между тренировочными занятиями в режиме дня с целью подготовки организма спортсмена после первой тренировки ко второму тренировочному занятию или соревнованию (за 5-6 часов до их проведения). Это повышает функциональное состояние нервно-мышечного аппарата сразу после работы, обеспечивая срочное восстановление спортсменов (срочная адаптация). Физические средства восстановления *релаксирующей* направленности необходимо применять в конце тренировочного дня или в день отдыха. Такой подход способствует быстрейшему снижению функциональной активности организма, обеспечивая отставленное восстановление спортсменов (долговременная адаптация), что создаст оптимальные условия для восполнения и накопления энергетического и пластического материала и выхода ор-

ганизма на качественно новый уровень функционирования на следующий день.

### УТОМЛЕНИЕ

Утомление организма может рассматриваться как комбинация адаптационных процессов, обеспечивающих его приспособление к окружающей среде и сохранение гомеостаза.

В зависимости от специфики вида спорта и наличия сопутствующих факторов риска рассматривают три основные группы систем, функциональные и метаболические изменения в которых могут определять наступление состояния утомления, а также развитие предпатологических и патологических состояний (переутомление, перетренированность, перенапряжение ведущих систем организма). Это: *регулирующие системы* (центральная нервная и эндокринная); *системы вегетативного обеспечения* мышечной деятельности (дыхание, транспорт метаболитов кровью и кровообращение); *исполнительная система* (двигательный аппарат).

Общими проявлениями утомления в ходе тренировки является увеличение числа ошибок, неспособность к усвоению новых и расстройство ранее приобретённых навыков и пр. Это связано, прежде всего, с нарушением деятельности центральной нервной системы (ЦНС), функциональное состояние которой определяет характер протекания и равновесия нервных процессов, работы анализаторов и психоэмоционального состояния. Нарушения функции ЦНС у спортсменов могут быть связаны с длительным воздействием на организм личностного и ситуационного состояния тревожности, в особенности, в период отбора в состав команды и на соревнованиях. Это может приводить не только к нейропсихическому утомлению, но и к неврозам, и даже психоэмоциональному истощению.

Восстановление функционального состояния спортсмена за счет снижения уровня физического и психического утомления в период напряженных тренировок и особенно соревнований (*состояние переутомления*) требует адекватного выбора лечебного физического фактора. Сочетание, дозировка, продолжительность и тактика его использования обусловлены характером проведенной и предстоящей тренировочной работы, состоянием спортсмена, его здоровьем, уровнем тренированности, индивидуальной способностью к

восстановлению, видом спорта, этапом и др. При этом во всех случаях эффективность комплексного использования средств коррекции переутомления для восстановления спортивной работоспособности, в первую очередь, обеспечивается методами, влияющими на функцию ЦНС и психоэмоциональное состояние спортсмена.

### Физические методы коррекции утомления

Методы	Методики
Стимулирующие	Гемоманнитерапия (ГМТ) и общая магнитотерапия (ОМТ), лазерное облучение крови, динамическая электронейростимуляция
Психомодулирующие	Общая и локальная воздушная криотерапия, аэроионотерапия, круглосуточная аэротерапия
Антигипоксические и гемостимулирующие	Нормобарическая гипокситерапия, длительная малопоточная кислородотерапия, оксигенотерапия, углекислые ванны
Психостимулирующие	Суховоздушная баня (сауна), контрастные ванны и души, вибромассажная релаксация, альфа-массаж, аудиовизуальная релаксация, хвойные ванны
Иммуностимулирующие	Лекарственный электрофорез и ингаляционную терапию иммуномодуляторами. лазерное облучение крови, микроволновая резонансная терапия; иммуностимулирующим действием обладают и другие физические методы: аэроионизация, оксигенотерапия, дециметроволновая терапия, СУФ-облучение.

С целью оперативной миостимуляции, а также для восстановления и устранения явлений переутомления мышечного аппарата от предыдущих занятий в качестве средств направленного воздействия рекомендуется применение *локальных электропроцедур* (амплипульстерапия, диадинамотерапия, электростимуляция и импульсная магнитотерапия).

Следствием переутомления является *хроническое утомление*. Оно проявляется в том случае, когда снижение работоспособности, вызванное спортивной деятельностью, не проходит в условиях послерабочего отдыха. Клиническую картину хронического утомле-

ния определяют функциональные нарушения в ЦНС, проявляющиеся клиникой неврозов. Это свидетельствует о том, что течение процессов нейрогуморальной регуляции вегетативных, гормональных и висцеральных функций изменилось, приспособительные реакции перестали быть адаптивно-целесообразными и уже не отражают расширения функциональных возможностей в виде увеличения работоспособности, сохранения гомеостатической устойчивости к экстремальным воздействиям. Выраженное ухудшение функциональных показателей на физическую нагрузку характеризуются как срыв адаптации. Последнее выражается в отчетливом падении работоспособности и выносливости двигательного аппарата, отражает развитие угнетения функций всех систем организма.

Основными клиническими проявлениями хронического утомления, кроме нейро-вегетативных нарушений, являются иммуносупрессия, проявляющаяся инфекционно-воспалительными заболеваниями, а также рост травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Для профилактики переутомления применяют методы воздействия на ключевые механизмы лимитирования работоспособности спортсмена: угнетение ЦНС, снижение сократительной способности миокарда, нарушение реологических свойств крови, гемостаза и микроциркуляции, вторичный иммунодефицит, инициация свободнорадикальных процессов, ацидоз, снижение функции печени, почек и пр.

### **ПОВРЕЖДЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Многолетний опыт свидетельствует о том, что травмы опорно-двигательного аппарата (ОДА) доминируют в практике спортивной медицины. Об этом убедительно свидетельствуют данные, отражающие распределение травм по степени тяжести для некоторых видов спорта (рис.1). Многочисленные клинические и экспериментальные исследования, весь опыт спортивной педагогики и медицины указывают на то, что при длительной и интенсивной нагрузке именно мышечное напряжение и утомление являются основными патологическими факторами, ведущими к микротравмам мышечных волокон, а затем к дистрофическим явлениям и развитию обратимых функциональных, а затем, и патологических изменений опорно-двигательного

аппарата (ОДА). Ключом к запуску каскада универсальных патологических процессов является истощение энергетических запасов в тканях ОДА.



Рис. 1. Распределение травм по степени тяжести в некоторых видах спорта, %.

При высоком кислородном запросе в мышечном волокне, несмотря на достаточный кровоток, возникает его перераспределение крови в пользу работающего органа, являющееся одним из механизмов развития локальной гипоксии в структурах ОДА. Гипоксия провоцирует высокую активность свободнорадикального окисления, являющегося неотъемлемой частью таких жизненно важных процессов, как перенос электрона флавиновыми ферментами, обновление состава липидов биомембран, окислительное фосфорилирование в митохондриях, митогенез, проведение импульсов по нейронам и мышечным волокнам.

Основной особенностью травматологии спорта является необходимость обеспечения в кратчайшие сроки осуществить спортсмену специфические двигательные функции в том же объеме, что и до травмы, так и способности к дальнейшему профессиональному росту. Поэтому важнейшей целью физиотерапии является создание системы

лечебно-профилактических мероприятий, способствующих раннему выявлению неблагоприятных влияний физических нагрузок на ОДА, своевременному стимулированию регенераторных и компенсаторных возможностей организма спортсмена и возвращению его к предшествующему функциональному уровню и полноценной учебно-тренировочной и соревновательной деятельности.

При проведении лечения травм ОДА выделяют три основных периода:

- *иммобилизационный* – от момента получения травмы до консолидации перелома, заживления раны и пр.;
- *постиммобилизационный* (ранний послеоперационный период, в случае операции) – от момента снятия (прекращения) иммобилизации до улучшения состояния кожи, трофики тканей и т. д.;
- *восстановительный* – до полного или возможно достижимого восстановления работоспособности ОДА.

Основными задачами физиотерапии при лечении травм ОДА в первых двух периодах являются:

- анальгетическое и противоотечное действие;
- стимуляция и интенсификация процессов регенерации тканей;
- профилактика атрофии мышц и контрактур суставов.

Достижение основной цели после травмы спортсмена – восстановления работоспособности для выполнения напряженной тренировочной и соревновательной деятельности – требует применения современных реабилитационных мероприятий (табл.).

Сразу же после получения травмы следует использовать холодовой фактор умеренно низких температур, к которым, прежде всего, относятся аппликации льда, массаж льдом (криомассаж), аппликации криопакетов, размещение анальгезирующих холодных повязок и бандажей, холодные грязевые аппликации, хлорэтиловые и спиртовые блокады, охлаждающие пластыри с легко испаряющимся составом на основе эфирных масел мяты, использование «углекислого снега». Другая группа методик включает локальную воздушную криотерапию.

С первых часов после получения травмы можно использовать *амплипульстерапию*, динамическую электронейростимуляцию, ультразвуковую терапию и лекарственный ультрафонофорез, криотерапию; электрофорез анестетиков и трипсина

## Физические методы лечения пациентов со спортивными травмами

Анальгети- ческие	Локальная воздушная криотерапия, лекарственный электрофорез анестетиков, СУФ-облучение в эритемных дозах, интерференцтерапия, диадинамо- и амплипульсфорез местноанестезирующих препаратов, динамическая электронейростимуляция
Сосудосу- живающие	Охлаждающий компресс
Противо- воспалитель- ные	Лекарственный электрофорез противовоспалительных препаратов, УВЧ- терапия, СВЧ – терапия, высокочастотная магнитотерапия, ультрафонофорез противовоспалительных препаратов
Лимфодре- нирующие	Спиртовой компресс, лечебный массаж
Сосудорас- ширяющие	Гальванизация, лекарственный электрофорез сосудорасширяющих препаратов, инфракрасное облучение, низкочастотная магнитотерапия, ультрафонофорез сосудорасширяющих препаратов, согревающий компресс, пресные ванны (местные), красная лазеротерапия, ультратонтерапия, скипидарные ванны, хлоридно-натриевые ванны, лечебный массаж, низкочастотная магнитотерапия, инфракрасное облучение
Фибромоду- лирующие	Ультразвуковая терапия, лекарственный электрофорез дефиброзирующих препаратов, пелоидотерапия.

На последующих этапах целесообразно использование эффективных методов коррекции травм, среди которых, в последние годы, наиболее перспективными рассматривается комбинации низкочастотной электротерапии, обладающей анальгетическим и противовоспалительным эффектами и магнитолазерной терапии, обладающей сосудорасширяющим, катаболическим и репаративно-регенераторным эффектами.

Результаты лечения травм ОДА спортсменов имеют решающее значение в его дальнейшей деятельности. Успешное лечение спортивных травм основано на научно обоснованном, методически правильном и комплексном подходе и при соответствующем матери-

ально-техническим обеспечении приводит к полному восстановлению работоспособности спортсмена.

### **ЗАБОЛЕВАНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Перенапряжение ОДА при длительной и интенсивной нагрузке с сопутствующим утомлением в совокупности с нерациональным и недостаточным лечением травм ОДА, как правило, приводит к хроническим заболеваниям ОДА, имеющим длительное течение, и снижающим качество жизни спортсмена.

Лечение и реабилитация больных при хронических заболеваниях ОДА основано на тех же принципах, что и при травмах, главный из которых: реабилитационные мероприятия спортсменов должны начинаться в возможно ранние сроки, продолжаться постоянно с тем, чтобы предотвратить прогрессирование заболевания и развитие вегетативной и соматической патологии.

На структуре хронических заболеваний ОДА, как и на закономерностях спортивного травматизма отражается специфика вида спорта. Основным принципом лечения хронических заболеваний ОДА является комплексное использование лекарственной терапии, ЛФФ, массажа и лечебной физкультуры. При этом ЛФФ можно отнести к базисной терапии в силу их способности купировать воспалительные и активизировать обменные процессы, улучшать микроциркуляцию и трофику тканей, ликвидировать болевой синдром и спазм мышц.

Основными задачами при лечении хронических заболеваний ОДА являются: обезболивающее и противоотечное действие; подавление гнойно-воспалительного процесса; стимуляция и интенсификация процессов регенерации тканей; восстановление в полном объеме двигательных функций. Для лечения болевого синдрома вследствие дисфункции миофасциальных тканей (миофасциальный болевой синдром, фибромиалгия, миозит, миофиброзит, миалгия и пр.) могут быть рекомендованы физические факторы и методики их применения для ушибов, растяжений и пр. При выраженных болях рекомендовано использовать лечебные физические факторы в комплексе с незапрещенными лекарственными противовоспалительными, обезболивающими и седативными средствами, лечебными блокадами триггерных точек и/или проведение акупунктуры.

Основными синдромами у больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (остеоартроз, заболевания мягких тканей, остеохондроз) являются синдром метаболических нарушений, воспалительных явлений и болевой синдром.

Физические методы лечения направлены на купирование периодических и кратковременных болей, возникающих при значительной нагрузке сустава или длительной его неподвижности (анальгетические методы), купирование индуцированного антигенами воспаления (противовоспалительные и репаративно-регенеративные методы) и обусловленной им локомоторной дисфункции (методы коррекции локомоторной дисфункции), а также восстановление нарушений обмена и синтетической активности хондроцитов (трофостимулирующие методы) (табл. ).

Таблица

**Физические методы лечения больных с заболеваниями опорно-двигательного аппарата**

Анальгетические	СУФ-облучение в эритемных дозах, низкочастотная и импульсная электротерапия, воздушная криотерапия
Противовоспалительные	Низкоинтенсивная УВЧ-терапия, высокоинтенсивная сантиметроволновая терапия, инфракрасная лазеротерапия
Репаративно-регенеративные	Высокоинтенсивная высокочастотная магнитотерапия
Фибромодулирующие	Ультразвуковая терапия, ультрафонофорез фибромодулирующих препаратов, сероводородные ванны, радоновые ванны, пелоидотерапия, инфракрасная лазеротерапия
Трофостимулирующие	Диадинамотерапия, интерференцтерапия, местная дарсонвализация

При любых сочетаниях и комбинациях лечебных физических факторов следует помнить, что быстрому восстановлению физических кондиций спортсмена способствуют классический массаж, подводный душ-массаж, теплые ножные ванны с морской солью; общие ванны различного химического состава (хвойные, кислородные, жемчужные, хлоридные натриевые и др.). Эффективность лечения значительно

возрастает при использовании миостимуляции (СМТ, ВИМТ), ЛФК и кинезотерапии.

Эффективность использования лечебных физических факторов зависит от профессиональной подготовки врача, хорошо знакомого с патогенезом заболевания и его клиническими проявлениями, рационального подбора метода воздействия и качественного проведения методики лечения в соответствии с тяжестью заболевания.

Заболевания ОДФ определяют большинство случаев потери трудоспособности у спортсменов. Нарушения трофики, лимфостаз, венозный стаз; спаечные и рубцовые процессы, контрактуры; нейропатии, болевой синдром; гипотония и гипотрофия мышц, гипокинезия (иммобилизации, ранний послеоперационный период) – их медикаментозное и хирургическое лечение не всегда является необходимым и не всегда достаточно эффективным.

Развитие спорта настоятельно и постоянно требует решения ряда принципиальных проблем его медико-биологического обеспечения спорта. Важнейшими из них являются профилактика, рациональное лечение и реабилитация спортсменов при изменениях, возникающих в их организме при экстремальных физических и психоэмоциональных нагрузках, нерационально спланированном тренировочном процессе, а также при получении травм и возникновении заболеваний.

Представленные в данном издании сведения, основанные на закономерностях патофизиологии спорта, позволили сформировать базис спортивной физиотерапии, в задачу которой входит изучение действия на организм спортсменов природных и искусственных физических факторов в целях сохранения, восстановления и повышения работоспособности, профилактики, лечения и реабилитации спортсменов после заболеваний и травм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Агаджанян П.А.* Стресс и теория адаптации. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005.
2. *Башикиров В.Ф.* Возникновение и лечение травм у спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1981.
3. *Воздушная криотерапия общая и локальная.* / Сб. статей и пособий для врачей. / Под ред. В.В. Портнова. – М., 2007.

4. Волков, Н.И. Биохимия мышечной деятельности: учебник – Киев: Олимпийская литература, 2000.
5. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. – Л.: Медицина, 1989.
6. Журавлева А.И. Восстановление спортивной работоспособности. // Избр. лекции по спортивной медицине. – М., 2008. – Т.2. – С.43-68.
7. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. – М.: Советский спорт, 2003.
8. Миронова З.С. и др. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1982.
9. Пономаренко Г.Н., Улащик В.С., Зубовский Д.К. Спортивная физиотерапия. – СПб.: ИИЦ ВМА, 2009.

## Лекция 14. ФИЗИОТЕРАПИЯ ДЕЗАДАПТОЗАОВ

В патогенезе дезадаптозов ведущая роль принадлежит нарушениям баланса стрессреализующей и стресслимитирующей систем в результате несоответствия фенотипических особенностей организма и стрессовых факторов чрезмерной силы или длительности. В результате реализации патологического процесса истощаются нейропсихические, нейровегетативные, нейроиммунные и нейроэндокринные механизмы адаптации, развиваются вторичные психоэмоциональные, гормональные и иммунные нарушения.

В основе болевых ощущений у пациентов с дезадаптозами лежит нарушение равновесия ноцицептивной и антиноцицептивной систем вследствие истощения эндогенных опиоидов. Как следствие, у них формируется специфическое болевое поведение с явлениями невротизации и психопатизации личности.

Основные принципы восстановительного лечения пациентов с дезадаптозами - комплексность и разнонаправленность лечебных мероприятий (этиопатогенетическая терапия), использование методов активации саногенеза и адаптации, индивидуальная и микросоциальная направленность лечебных мероприятий, непрерывность и повторяемость курсов лечения с минимальным включением медикаментозной терапии.

Для коррекции состояния пациентов с дезадаптозами используют следующие группы физических методов лечения.

---

*Анальгетические методы* (транскраниальная электроаналгезия, СУФ-облучение в эритемных дозах, локальная воздушная терапия, короткоимпульсная терапия, акупунктура).

*Кatabолические методы* (кислородные, озонные, контрастные ванны; оксигенобаротерапия).

*Ионокорректирующие методы* (питьевое лечение минеральными водами).

*Иммуномодулирующие методы* (нормобарическая гипокситерапия, ЛОК, СМВ-терапия умбиликарной области, лекарственный электрофорез иммуномодуляторов).

*Психостимулирующие* (электросонотерапия, суховоздушная баня, лекарственный электрофорез психостимуляторов, неселективная хро-

мотерапия) и психорелаксирующие (селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, микрополяризация, массаж) методы.

*Вегетокорректирующие методы* (электросонотерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (головы, шейных симпатических узлов, сердца), УВЧ-терапия (синокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных симпатических узлов, трансцеребральная), инфракрасная лазеротерапия, аэроионотерапия, сероводородные ванны, души среднего и высокого давления, климатотерапия).

*Методы воздействия на эндокринную систему* (трансцеребральная УВЧ-терапия, мезодиэнцефальная модуляция, трансцеребральная интерферентотерапия, СМВ-терапия щитовидной железы, высокочастотная магнитотерапия надпочечников).

Установлено, что использование комплекса физических методов лечения в коррекции функционального состояния пациентов с дезадаптозами в три раза эффективнее амбулаторного лечения и в 4–5 раз эффективнее медикаментозной терапии. Лечебный эффект применения физических методов лечения у пациентов с дезадаптозами обусловлен уменьшением сроков временной нетрудоспособности, улучшением когнитивных и мнестических способностей, повышением работоспособности и уровня профессионального здоровья.

## **ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ДЕЗАДАПТОЗЫ**

### **Синдром хронической усталости**

Синдром хронической усталости - наиболее распространенный психофизический дезадаптов, характеризуемый крайним хроническим утомлением больного, которое не исчезает даже после длительного отдыха и со временем приводит к значительному снижению как умственной, так и физической работоспособности, вегетативным расстройствам, снижению иммунитета и общей резистентности организма к воздействию факторов внешней среды, а также крайней общей астенизации пациента.

Клиническую картину комплексного «синдрома хронической усталости» составляют: астеноневротический синдром, синдром хронической усталости, синдром нейро-гуморального дисбаланса, а также иммуносупрессивный синдром.

Физиотерапия пациентов с синдромом хронической усталости

включает актопротекторные методы (то есть методы, повышающие физическую и когнитивную работоспособность), последовательное назначение методов, снижающих астенизацию и восстанавливающих баланс тормозных и активирующих процессов в коре головного мозга (седативные и психорелаксирующие методы с переходом к тонизирующим), а также вегетокорригирующие и иммуностимулирующие методы.

### Физические методы лечения пациентов с синдромом хронической усталости

Методы	Процедуры
Актопротекторные	Общая воздушная криотерапия (криосауна), электросонтерапия, души среднего и высокого давления, влажное укутывание
Седативные	Электросонтерапия, общая низкочастотная магнитотерапия, гальванизация головного мозга и сегментарных зон, лекарственный электрофорез седативных препаратов, транквилизаторов и антидепрессантов, местная дарсонвализация головы и воротниковой зоны, йодобромные, хвойные и азотные ванны, аэрофитотерапия седативных препаратов, круглосуточная аэротерапия
Психорелаксирующие	Селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, аудиовизуальная и объемноакустическая релаксация, альфа-массаж, лекарственный электрофорез лития
Тонизирующие	Лечебный массаж, контрастные ванны, талассотерапия, души среднего давления, аэрофитотерапия тонизирующих препаратов, общее ультрафиолетовое облучение (средне- и длинноволновое)
Вегетокорригирующие	Электросонтерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (голова, шейных симпатических узлов, сердца), УВЧ-терапия (синокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных симпатических узлов, трансцеребральная), инфракрасная лазеротерапия, аэроионотерапия, сероводородные ванны, души среднего и высокого давления, климатотерапия
Иммуностимулирующие	Гелиотерапия, ЛЮК, ингаляционная терапия иммуномодуляторами, лекарственный электрофорез иммуномодуляторов, высокочастотная магнитотерапия тимуса

*Противопоказания.* Физиотерапия и санаторно-курортное лечение противопоказаны при выраженных вегетативных расстройствах, нарушениях сердечного ритма и проводимости, выраженной общей астенизации пациента с потерей функции самообслуживания.

*Физиопрофилактика.* Первичная физиопрофилактика синдрома хронической усталости и других форм дезадаптозов должна включать систему мероприятий, направленных на предупреждение возникновения стрессовых ситуаций, нормализацию режима труда и отдыха, повышение адаптационных возможностей ЦНС к неблагоприятным воздействиям стрессовых психотравмирующих ситуаций. С этой целью курсы физиотерапии проводят 1-2 раза в год (предпочтительнее весной и осенью) с применением электросонотерапии, общей низкочастотной магнитотерапии, гальванизации (височной, по Бургиньону, воротниковой зоны по Щербак), а также методов гидро- и бальнеотерапии (струевые души, подводный душ-массаж, ванны - хвойные, азотные, кислородные, йодобромные, углекислые, радоновые), электрофореза седативных препаратов по указанным методикам, общего ультрафиолетового облучения в субэритемных дозах (СУФ), гидрокинезотерапии, климатотерапии (воздушные ванны, гелиотерапия, морские купания), массажа (головы, воротниковой области, шейно-грудного отдела позвоночника).

### **Фибромиалгия**

*Фибромиалгия* - симптомокомплекс, характеризующийся хронической, диффузной мышечно-скелетной болью, наличием болевых точек, утренней скованностью, депрессией, нарушением сна, астенией.

Основное и постоянное проявление фибромиалгии - боль. Она может быть генерализованной, то есть диффузной, двусторонней симметричной, вовлекающей верхнюю и нижнюю половины тела, либо аксиальной, то есть локализованной в области шеи, спины, по передней поверхности грудной клетки, в поясничной области. Длительность боли до обращения к врачу превышает три месяца. У 60% пациентов при фибромиалгии боль характеризуется постоянством. Наиболее распространенная локализация болевых ощущений при фибромиалгии - область шеи, плечелопаточная область, поясничный отдел позвоночника и тазобедренные суставы.

Цели физиотерапии пациентов при фибромиалгии - коррекция болевого синдрома на сегментарном, супрасегментарном и центральном

уровнях, коррекция констеллятов боли (мышечного спазма, вегетативных дисфункций и депрессивных расстройств) путем последовательного применения психорелаксирующих и психостимулирующих методов, восстановление сна.

### Физические методы лечения фибромиалгии

Методы	Процедуры
Анальгетические	Транскраниальная электроаналгезия (центрального действия), локальная воздушная криотерапия, диадинамотерапия, амплипульстерапия, СУФ-облучение в эритемных дозах, электрофорез анальгетиков
Миорелаксирующие	Вибротерапия, виброакустическая терапия, теплые пресные ванны, инфракрасное облучение, парафинотерапия, дециметроволновая терапия, пелоидотерапия
Психорелаксирующие	Селективная хромотерапия; вибромассажная релаксация; аудиовизуальная и объемноакустическая релаксация; альфа-массаж; лекарственный электрофорез седативных препаратов, лития, антидепрессантов, транквилизаторов
Психостимулирующие	Суховоздушная баня, лекарственный электрофорез психостимуляторов и стимуляторов мозгового кровообращения, неселективная хромотерапия, жемчужные, кислородные ванны, гелиотерапия
Вегетокорригирующие	Электросонотерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (головой, шейных симпатических узлов, сердца), УВЧ-терапия (сипокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных симпатических узлов, трансцеребральная), инфракрасная лазеротерапия, аэроионотерапия, сероводородные ванны, души среднего и высокого давления, климатотерапия
Гипнокорригирующие	Электросонотерапия; общая низкочастотная магнитотерапия; гальванизация головного мозга и сегментарных зон; местная дарсонвализация головы и воротниковой зоны; йодобромные, хвойные, азотные ванны; круглосуточная аэротерапия

Противопоказания к физиотерапии, показания и противопоказания, а также методы физиопрофилактики фибромиалгии аналогичны таковым при синдроме хронической усталости.

### **Идиопатическая хроническая тазовая боль**

*Синдром хронической тазовой боли* - состояние, возникающее у лиц обоего пола и характеризуемое наличием боли в области малого таза, промежности и/или в области наружных половых органов длительностью не менее 3 мес. при полном отсутствии воспалительных и иных заболеваний органов малого таза, сопровождаемое развитием вегетативных расстройств, выраженной астенизацией, снижением качества жизни и уровня физического, психического и социального функционирования пациента.

Для пациентов с хронической тазовой болью характерны постоянные боли внизу живота и в поясничной области, чаще всего тупые, тянущего характера, без абсолютно четкой локализации, иногда со «жгучим» компонентом. Боли иррадиируют в прямую кишку, верхнюю половину влагалища, внутреннюю поверхность бедер, брюшную полость, в грудную клетку и шею (слева). Характерно регулярное развитие провоцируемых болевых кризов - разлитых абдоминальных болей. Диспареуния (болезненные ощущения при половом акте) возникает практически у всех больных.

Физиотерапия у пациентов с синдромом хронической тазовой боли нацелена преимущественно на коррекцию болевого синдрома (анальгетические, миорелаксирующие методы), астеноневротических (седативные, психорелаксирующие методы) и вегетативных (вегетокорректирующие методы) расстройств, улучшение кровоснабжения органов малого таза (сосудорасширяющие методы)

Физиотерапия пациентам с синдромом хронической тазовой боли противопоказана при доброкачественной гиперплазии предстательной железы стадии III и ее злокачественных новообразованиях. Женщинам физиопроцедуры противопоказаны при мнومه матки, альгодисменорее (в период физиологических кровотечений).

Физиопрофилактика синдрома хронической тазовой боли включает применение методов, способствующих улучшению кровотока в органах малого таза, оказывающих иммуностимулирующее действие,

корректирующих психоэмоциональное состояние лиц, подверженных стрессовым воздействиям.

**Физические методы лечения пациентов с идиопатической хронической газовой болью**

Методы	Процедуры
Альгетические	Транскраниальная электроаналгезия (центрального действия), дидинамотерапия, СУФ-облучение поясничной области в эритемных дозах, электрофорез альгетиков, СМТ-терапия
Миорелаксирующие	Вибротерапия, виброакустическая терапия, теплые пресные ванны, инфракрасное облучение, парафинотерапия трусиковой зоны, дециметроволновая терапия, пелоидотерапия
Седативные	Электросонотерапия; общая магнитотерапия; гальванизация головного мозга и сегментарных зон; лекарственный электрофорез седативных препаратов, транквилизаторов, антидепрессантов; местная дарсонвализация головы и воротниковой зоны; йодобромные, хвойные, азотные ванны; аэрофитотерапия седативных препаратов; круглосуточная аэротерапия
Психорелаксирующие	Селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, аудиовизуальная и объемноакустическая релаксация, альфа-массаж, лекарственный электрофорез лития
Вегетокорригирующие	Электросонотерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (голова, шейных симпатических узлов, сердца), УВЧ-терапия (синокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных симпатических узлов, трансцеребральная), инфракрасная лазеротерапия, аэроионотерапия, сероводородные ванны, души среднего и высокого давления, климатотерапия
Сосудорасширяющие	Гальванизация, лекарственный электрофорез вазодилататоров и спазмолитиков, ароматические ванны, ультратонотерапия, парафинотерапия, восходящий душ

### Гиперандрогения («синдром женщины-спортсменки»)

Гиперандрогения - состояние, характеризующееся избыточной выработкой в организме женщины мужских половых гормонов, либо повышением чувствительности к ним тканей и органов.

#### Физические методы лечения гиперандрогении

Методы	Процедуры
Гормонокорректирующие	Транскраниальная электроаналгезия, трансцеребральная УВЧ-терапия, углекислые и радоновые ванны, высокочастотная магнитотерапия надпочечников, мезодиэнцефальная модуляция
Корректирующие репродуктивную функцию	Вагинальные грязевые аппликации, электростимуляция матки и придатков, СМТ на область матки и придатков, ультратонтерапия (внутривагинальная методика), СМТ-электрофорез с цинком и медью
Липолитические	Оксигенобаротерапия, контрастные ванны, душ Шарко, шотландский душ
Седативные	Электросонтерапия; общая магнитотерапия; гальванизация головного мозга и сегментарных зон; лекарственный электрофорез седативных препаратов, транквилизаторов и антидепрессантов; местная дарсонвализация головы и воротниковой зоны; йодобромные, хвойные, азотные ванны; аэрофитотерапия седативных препаратов; круглосуточная азротерапия
Психорелаксирующие	Селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, аудиовизуальная и объемноакустическая релаксация, альфа-массаж, лекарственный электрофорез лития
Эпилирующие	Электроэпиляция, лазерная фотоэпиляция, ультразвуковая эпиляция, парафиновая депиляция

Гиперандрогения - одно из наиболее распространенных состояний, наблюдаемое у 5-20% женщин. Клинически гиперандрогения проявляется нарушением менструального цикла (аменореей) вплоть до развития бесплодия, полным отсутствием аппетита при объективной потребности в питании (анорексия), разнообразными метаболическими нарушениями (гиперлиппротеидемия, инсулинорезистентность, ожирение по мужскому типу), астеноневротическими и астенодепрес-

сивными расстройствами, снижением плотности костной ткани с последующим развитием остеопороза, гирсутизмом (оволоснением по мужскому типу), нарушениями со стороны кожи и ее дериватов (угревая сыпь, себорея, очаговая алопеция).

Цель физиотерапии пациентов с гиперандрогенией - коррекция гормонального дисбаланса (гормонокорректирующие методы), восстановление фертильности и нормального менструального цикла (методы, корректирующие репродуктивную функцию), активация катаболизма липидов, коррекция вторичных астенических нарушений (седативные и психорелаксирующие методы) и гирсутизма (эпилирующие методы).

Физиотерапия противопоказана при воспалительных заболеваниях матки и придатков, эндометриозе, маточных кровотечениях, фибромиоме матки размером более 6 нед, поликистозе яичников, злокачественных новообразованиях, выраженной вегетативной дисфункции.

Физиопрофилактика направлена на восстановление функций ЦНС (седативные и тонизирующие методы) и овариальной функции яичников (гормонокорректирующие, гипоталамо-гипофиз-индуцирующие методы).

### **Синдром менеджера**

*Синдром менеджера* - симптомокомплекс, включающий повышенную утомляемость, выраженные астенопневротические изменения, вегетативные расстройства, транзиторную артериальную гипертензию и импотенцию, развивающиеся у молодых (30-45 лет), активно работающих пациентов на фоне продолжительных (более 10-12 ч в день) связанных с профессиональной деятельностью умственных и физических нагрузок.

Основные клинические проявления синдрома менеджера - наблюдаемые в течение нескольких месяцев общая слабость и постоянная усталость, снижение работоспособности, периодические головные боли, различные нарушения сна (тревожность, сверхчуткость, бессонница или сонливость, ощущение «невыспавшегося человека» после сна), нервно-психические расстройства (апатия, эмоциональная неустойчивость, светобоязнь, ослабление памяти, повышенная раздражительность, снижение интеллекта и концентрации внимания, дистимия, беспокойство и фобии), нарушения в работе желудочно-кишечного тракта, аритмии, периодическое резкое повышение температуры тела, не превышающее 38 °С, увеличение шейных,

затылочных и подмышечных лимфатических узлов, ломота, мышечная и суставная боль, резкое похудание без диеты, жалобы на изменения внешнего вида (бледность, «мешки под глазами», ухудшение состояния ногтей, волос и кожи), снижение либидо и импотенцию.

**Физиотерапия при синдроме менеджера**

Методы	Процедуры
Седативные	Электросонотерапия, гальванизация головного мозга и сегментарных зон; лекарственный электрофорез седативных препаратов, транквилизаторов и антидепрессантов; местная дарсонвализация головы и воротниковой зоны; йодобромные, хвойные, азотные ванны; аэрофитотерапия седативных препаратов; круглосуточная аэротерапия
Психорелаксирующие	Селективная хромотерапия, вибромассажная релаксация, аудиовизуальная и объемноакустическая релаксация, альфа-массаж, лекарственный электрофорез лития
Тонизирующие	Лечебный массаж, контрастные ванны, талассотерапия, души среднего давления, аэрофитотерапия тонизирующих препаратов, общее средне- и длинноволновое ультрафиолетовое облучение
Психостимулирующие	Суховоздушная баня, лекарственный электрофорез психостимуляторов и стимуляторов мозгового кровообращения, неселективная хромотерапия, жемчужные и кислородные ванны, гелиотерапия
Вегетокорригирующие	Электросонотерапия, транскраниальная электроаналгезия, гальванизация головного мозга и ганглиев симпатического ствола, низкочастотная магнитотерапия (головы, шейных симпатических узлов, сердца), УВЧ-терапия (синокаротидной зоны, солнечного сплетения, шейных симпатических узлов, трансцеребральная), инфракрасная лазеротерапия, аэроионотерапия, сероводородные ванны, души среднего и высокого давления, климатотерапия
Либидокорригирующие	Локальная баротерапия полового члена, СВЧ-гипертермия предстательной железы, восходящий (промежностный) душ, местные контрастные ванны
Иммуностимулирующие	Гелиотерапия, ЛОК, ингаляционная терапия иммуномодуляторами, лекарственный электрофорез иммуномодуляторов, высокочастотная магнитотерапия тимуса

Цель физиотерапии пациентов с синдромом менеджера: коррекция астеноневротических проявлений (седативные и психорелаксирующие методы) и вегетативных нарушений (вегетокорректирующие методы), восстановление соотношения тормозных и активирующих процессов в ЦНС (тонизирующие, психостимулирующие методы), а также коррекция состояния иммунной системы и восстановление половой функции (иммуностимулирующие и либидокорректирующие методы).

Физиотерапия противопоказана при выраженных вегетативных расстройствах, нарушениях сердечного ритма и проводимости.

Первичная физиопрофилактика синдрома менеджера включает нормализацию режима труда и отдыха, мероприятия, предупреждающие возникновение стрессовых ситуаций, повышающие адаптационные возможности ЦНС к неблагоприятным воздействиям стрессовых психотравмирующих ситуаций. С этой целью активно используют методы гидро- и бальнеотерапии (струевые души), подводный душ-массаж, ванны (хвойные, азотные, кислородные, йодобромные, углекислые, радоновые), общее ультрафиолетовое облучение в субэритемных дозах, массаж (головы, воротниковой области, шейно-грудного отдела позвоночника), электросонтерапию, общую низкочастотную магнитотерапию.

## **НЕВРОТИЧЕСКИЕ ДЕЗАДАПТОЗЫ**

### **Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства**

*Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства* (код по МКБ-10 - F40-F48) - группа психогенных расстройств, характеризующихся специфическими клиническими феноменами при отсутствии объективных соматических (заболевания органов и систем) и психотических явлений (психических болезней).

Острая реакция на стресс (F43) - транзиторные расстройства различной степени тяжести и природы, развивающиеся у лиц без видимого психического заболевания в ответ на исключительную соматическую или психическую ситуацию (например, случайное поражение, стресс), обычно проходящие в течение часов или дней.

Симптомы включают начальное состояние «оглушенности» с некоторым сужением сознания и снижением внимания, неспособность адекватно реагировать на внешние стимулы и дезориентировку. Это со-

стояние может сопровождаться дальнейшим уходом от окружающей ситуации (вплоть до диссоциативного ступора) или ажитацией и гиперактивностью. Часто присутствуют вегетативные признаки панической тревоги (тахикардия, потливость, гиперемия кожных покровов).

Соматоформные расстройства (F45) - группа расстройств, характеризующихся постоянными жалобами пациента на нарушение своего состояния, напоминающее соматическое заболевание; какого-либо патологического процесса, объясняющего их возникновение, при этом не обнаруживают.

В классификации соматоформных расстройств выделяют недифференцированное соматоформное расстройство, ипохондрическое расстройство, соматоформную дисфункцию вегетативной нервной системы, устойчивое соматоформное болевое расстройство и др. У половины пациентов состояние соматоформных больных квалифицируют как депрессивное.

Физические методы лечения применяют для восстановления функции ЦНС, торможения возбуждения или усиления торможения (седативные, тонизирующие, психостимулирующие, психорелаксирующие методы), восстановления функций вегетативной нервной системы (вегетокорригирующие методы)

**Физиотерапия невротических, связанных со стрессом и соматоформных расстройств**

Методы	Процедуры
Седативные	Электросонотерапия, общая магнитотерапия, лекарственный электрофорез седативных препаратов, аэрофитотерапия седативными препаратами
Психорелаксирующие	Вибромассажная релаксация альфа-массаж, селективная хромотерапия, аудиовизуальная релаксация
Тонизирующие	Души, жемчужные ванны, лечебный массаж, аэрофитотерапия тонизирующих препаратов
Психостимулирующие	Кислородные ванны, лекарственный электрофорез психостимуляторов и стимуляторов
Вегетокорригирующие	Эндоназальная гальванизация, лекарственный электрофорез седативных и сосудорасширяющих препаратов

Физиотерапия противопоказана при психопатиях, психозах, тяжелых ипохондрических, депрессивных и навязчивых состояниях, выраженной вегетативной дисфункции.

Физиопрофилактика направлена на предупреждение прогрессирования функциональных нарушений нервной системы путем восстановления равновесия процессов возбуждения и торможения в ЦНС (седативные и гонизирующие методы) и коррекции вегетативной дисфункции (вегетокорригирующие методы).

### **Головная боль напряжения**

*Головная боль напряжения* - головная боль, развивающаяся у людей с высоким уровнем тревожности, с клинически явной или маскированной депрессией, возникающая во время или после воздействия различных стрессовых факторов, протекающая по типу сдавления («каска» или «обруч» вокруг головы), как правило, без четкой локализации. Интенсивность боли слабая или умеренная, боль не усиливается от физической нагрузки, изредка сопровождается свето- или звукобоязнью.

В клинической картине, помимо головных болей, наблюдают и другие болевые синдромы - боли в сердце, животе, шее, спине, суставах. Как правило, боли другой локализации являются хроническими и носят характер психалгий. Очень часто головная боль напряжения сочетается с выраженными психопатологическими (тревно-депрессивные расстройства, маскированная, атипичная депрессия, ипохондрические черты личности) и психовегетативными расстройствами (колебания артериального давления, тахикардия, гипервентиляционный синдром, типичные или атипичные панические атаки, обмороки).

Физические методы лечения больных с головной болью напряжения направлены на уменьшение болевого синдрома (анальгетические методы), на усиление торможения (седативные, тонизирующие, психорелаксирующие методы), восстановление функций вегетативной нервной системы (вегетокорригирующие методы).

Физиотерапия противопоказана при обострении процесса, выраженной вегетативной дисфункции и психоэмоциональной неустойчивости.

## Физиотерапия головной боли напряжения

Методы	Процедуры
Анальгетические	Транскраниальная электроаналгезия
Седативные	Электросонотерапия, общая магнитотерапия, аэроионотерапия, лекарственный электрофорез седативных препаратов, аэрофитотерапия седативными препаратами
Психорелаксирующие	Вибромассажная релаксация альфа-массаж, селективная хромотерапия, аудиовизуальная релаксация
Тонизирующие	Души, жемчужные ванны, лечебный массаж, аэрофитотерапия тонизирующих препаратов
Вегетокорригирующие	Эндоnazальная гальванизация, лекарственный электрофорез седативных и сосудорасширяющих препаратов

Физиопрофилактику проводят с целью предупреждения рецидива головной боли путем восстановления функций центральной и вегетативной нервной системы (седативные, тонизирующие и вегетокорригирующие методы).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Вейн А.М., Колосова О.А., Яковлев Н.А., Каримов Т.К.* Головная боль (классификация, клиника, диагностика, лечение). – М., 1994.
2. *Парцерняк С.А.* Интегративная медицина – СПб, 2007.
3. *Марторано Дж., Морган М., Фраер У.* Предменструальный синдром.— С.-Петербург: Комплект, 1998.
4. *Савицкий Г. А., Иванова Р. Д., Щеглов И. Ю., Попов П. А.* Хирургическое лечение синдрома хронических тазовых болей в гинекологической клинике.— СПб., 2000.
5. *Татарчук Т. Ф., Сольский Я. П.* Эндокринная гинекология (клинические очерки); часть 1.— Киев, 2003.
6. *Bryan D. Cowan, David B. Seifer.* In the book: Clinical Reproductive Medicine. Androgen excess disorders, 1997. - P. 95–101.
7. *Smith C. B.* Chronic Pelvic Pain: Why Empathy and Listening are the Keys to Diagnosis Consultant, 1997.
8. *Yen S. S. C., Jaffe R. B., Barbieri R. L.* Reproductive Endocrinology. Philadelphia-Tokyo: W. B. Saunders Company, 1999.

Научное издание

*Пономаренко Геннадий Николаевич*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИОТЕРАПИИ**  
**избранные лекции**

Формат 60x84<sub>1/16</sub>. Усл. печ. л. 15  
Тираж 1000 экз

ISBN 5-98825-007-6

Отпечатано в типографии ВМА  
Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

