

Содержание

РАЗДЕЛ I. Медицинская климатология и климатотерапия

Глава 1. Медико-климатические зоны и их метеорологическая характеристика. <i>Л. В. Веремчук, Е. М. Иванов</i>	6
Глава 2. Механизмы влияния климатических факторов на организм. <i>Е. М. Иванов, А. В. Вязова</i>	13
Глава 3. Климатоадаптация. <i>Е. М. Иванов</i>	20
Глава 4. Климатопрофилактика. <i>Е. М. Иванов, О. В. Шакирова, Н. С. Юбицкая</i>	28
Глава 5. Климатотерапия. <i>Е. М. Иванов, О. В. Шакирова, Н. С. Юбицкая</i>	40

РАЗДЕЛ II. Медицинская гидрология и теплогрязелечение

Глава 6. Механизмы физиологического и лечебного действия бальнеофакторов. <i>Е. М. Иванов, М. В. Антонюк</i>	60
Глава 7. Наружное применение минеральных вод. <i>Е. М. Иванов, В. В. Кнышова</i>	70
Глава 8. Гидротерапия. <i>С. М. Зубкова</i>	85
Глава 9. Грязелечение. <i>В. В. Кирьянова</i>	105
Глава 10. Питьевые минеральные воды. <i>В. М. Боголюбов</i>	121

РАЗДЕЛ III. Преформированные физические факторы

Глава 11. Физико-химические основы действия лечебных физических факторов на организм. <i>В. С. Улащик</i>	134
Глава 12. Физиологические основы действия физических факторов. <i>С. М. Зубкова</i>	143
Глава 13. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ. <i>В. С. Улащик</i>	162
Глава 14. Трансцеребральная электротерапия. <i>С. М. Зубкова, В. М. Боголюбов</i>	179
Глава 15. Диадинамотерапия. <i>А. П. Довганюк</i>	191
Глава 16. Интерференцтерапия. <i>А. П. Довганюк</i>	197
Глава 17. Амплипульстерапия. <i>А. П. Довганюк</i>	202
Глава 18. Электростимуляция. <i>Г. Н. Пономаренко</i>	208
Глава 19. Флюктуоризация. <i>М. Ю. Герасименко</i>	218
Глава 20. Токи надтональной частоты (ультратонотерапия, дарсонвализация). <i>М. Ю. Герасименко</i>	224
Глава 21. Инфитатерапия. <i>Г. С. Маркаров</i>	233
Глава 22. Индуктотермия. <i>А. П. Довганюк</i>	238
Глава 23. Коротковолновая диатермия. <i>В. М. Боголюбов</i>	243
Глава 24. Сверхвысокочастотная терапия. <i>С. М. Зубкова</i>	254
Глава 25. Крайне высокочастотная терапия. <i>И. С. Истомина</i>	263
Глава 26. Франклинизация. <i>А. Н. Шеина</i>	274
Глава 27. Магнитотерапия. <i>А. В. Максимов</i>	276
Глава 28. Фототерапия. <i>Г. Н. Пономаренко</i>	292
Глава 29. Хромотерапия. <i>И. Н. Андреева</i>	306
Глава 30. Фотодинамическая терапия. <i>Е. Ф. Странадко</i>	316
Глава 31. Лазерная терапия. <i>В. С. Улащик</i>	330
Глава 32. Ультразвуковая терапия и ультрафонофорез лекарственных веществ. <i>В. С. Улащик</i>	344
Глава 33. Криотерапия. <i>В. В. Портнов</i>	354
Глава 34. Аэрозольная терапия. <i>А. В. Червинская</i>	364
Глава 35. Озонотерапия. <i>А. Г. Куликов</i>	381
Глава 36. Аэроионотерапия. <i>А. Н. Шеина</i>	392
Глава 37. Спелеотерапия, галотерапия. <i>А. В. Червинская</i>	398

Глава 5. Климатотерапия

Климат как основное лечебное средство используется на климатических курортах. При назначении климатических процедур важно учитывать особенности адаптации организма к климатическим воздействиям и степень комфортности климата для конкретного больного.

Климатотерапия — использование в лечебных и профилактических целях специфических свойств различных типов климата, отдельных метеорологических комплексов и различных физических свойств воздушной среды. Она является одной из двух составных частей биологической климатологии. Вторая ее часть — климатопатология — учение о патогенных влияниях климата на организм человека. Оба компонента неразрывно связаны и должны рассматриваться совместно.

Климат — не просто активный, а сильнодействующий фактор. Он способен оказать мощное терапевтическое воздействие, но при неправильном использовании, как и любое другое сильнодействующее средство, может вызвать нежелательные патогенные реакции. Врач, овладевающий основами климатотерапии, должен знать как саногенные возможности своего климата и уметь использовать их для лечения своих пациентов, так и патогенные его свойства и способы защиты от них больных.

К методам климатотерапии относятся: кратковременная смена климата, пребывание в загородной местности городов, расположенных в различных климатогеографических зонах, проведение климатопроедур (аэро-, гелиопроедур, талассотерапия и др.). Климатолечение назначается с целью общеукрепляющего воздействия на организм, для стимуляции его защитных сил, повышения неспецифической резистентности, особенно при хронических или вялотекущих патологических процессах. В этих случаях лечебный и укрепляющий эффект достигается путем запуска при помощи климатических факторов саногенных реакций. Восстановление нарушенных функций происходит в результате стимулирования более совершенных и экономичных механизмов компенсации, снижения напряженности функционирования физиологических систем. Так, высокие энергетические затраты при компенсации (например, повышенная вентиляция) заменяются более экономичными механизмами (например, улучшение утилизации кислорода при снижении вентиляции). В результате разворачиваются эффективные функциональные системы, включающие различные физиологические механизмы, направленные на обеспечение организма кислородом.

В процессе эволюции человек приспособлялся к воздействиям внешней среды. При этом в его организме вырабатывались различные регуляторные механизмы. Эффект климатотерапии проявляется в ответных реакциях организма на воздействие факторов внешней среды. При климатотерапии эти факторы весьма разнообразны: на организм влияет и смена климатических районов (при поездке на курорт), и погодные условия, и специальные дозированные климатические воздействия — климатотерапевтические процедуры. Благодаря широкому спектру климатических воздействий, с одной стороны, происходит развитие общих реакций, а с другой — выявление на их фоне специфических сдвигов, связанных с влиянием определенных климатических факторов. Анализ многообразных сдвигов, которые имеют место при климатолечении, позволил обнаружить идентичную направленность физиологических изменений в результате применения разных методов климатического лечения различных заболеваний. Эти данные легли в основу представления о неспецифическом действии климатических факторов.

Климат оказывает биологическое влияние на организм посредством погодных факторов. Особенность климатотерапии заключается в том, что она проводится в условиях внешней

среды, которые трудно, а подчас и невозможно корректировать. В связи с этим особое значение приобретает медицинская оценка погод.

При проведении климатотерапии используется классификация погод Е. Б. Федорова и Л. А. Чубукова. По этой классификации выделяется 16 классов погод, каждый из которых характеризуется конкретными цифровыми величинами метеорологических элементов (максимальная, минимальная и средняя температура воздуха, наличие и скорость ветра, влажность воздуха, наличие и величина облачности, наличие осадков, солнечная радиация). Все классы объединены в три типа: безморозные погоды, погоды с переходом температуры воздуха через 0 °С и морозные погоды. Определяя частоту различных классов погод, можно составить месячные графики структур климата в погодах для каждой курортной местности.

Более проста и удобна классификация И. И. Григорьева и И. Г. Парамонова, согласно которой различают четыре типа погоды: тип 1 – благоприятные погоды, тип 2 – умеренно-благоприятные, тип 3 – неблагоприятные и тип 4 – особо неблагоприятные для климатолечения. Своевременное прогнозирование этих погод дает возможность корректировать объем климатолечения больных путем учета их общего состояния, характера болезни и метеолабильности, а также применения специальных корригирующих *климатосооружений* (щиты для защиты от ветра, специальные тенты для снижения интенсивности солнечной радиации и т. д.).

Разработана методика количественного выражения степени раздражающего действия погодных факторов на организм при помощи клинического индекса, коэффициент корреляции которого с возникшими метеопатическими реакциями составляет 0,73. В зависимости от величины индекса выделены *оптимальные, раздражающие и острые* погоды.

Заслуживает внимания медицинская классификация погод, основанная на выявлении синоптико-метеорологических условий, вызывающих в организме определенные типы патологических сдвигов: *гипоксический, спастический, гипотензивный*. Такие условия связаны с прохождением теплого и холодного фронтов, ведущих к изменению температуры, давления и влажности воздуха и как следствие к снижению или повышению парциальной плотности кислорода в воздухе (внешней гипоксии или гипероксии), вызывающих те или иные патологические сдвиги.

Все многообразные виды климата могут быть разделены на группы материковых и морских. В свою очередь они подразделяются: материковые – на климаты пустынь, степей, лесостепей, гор; морские – на климаты открытого моря и морских побережий. Компоненты климата (метеоэлементы) также многообразны. По физико-химическому действию Н. Jordan подразделяет их на 4 комплекса: аэрогидротермический, фотоактинический, воздушно-химический и воздушно-электрический.

Аэрогидротермический комплекс включает температуру воздуха (воды), его давление, влажность и движения. Ряд показателей разработан для их комплексной оценки: эквивалентно-эффективная температура; радиационно-эквивалентно-эффективная температура (т. е. к первому показателю добавлена величина солнечной радиации). Холодовая нагрузка определяется разностью между теплоотдачей и теплопродукцией, она является мерой охлаждения тела при приеме охлаждающих процедур (та часть теплоотдачи, которая не успевает компенсироваться теплопродукцией за время процедуры) и измеряется в джоулях на квадратный метр поверхности тела. Различают сильную (260–180 кДж/м²), среднюю (120–140 кДж/м²) и слабую (80–90 кДж/м²) холодовую нагрузку.

Физиологическое действие данного комплекса обеспечивает термоадаптацию, закаливание организма, что особенно показано метеолабильным больным. Патогенное действие термического фактора выражается в «простудных» заболеваниях, озноблении или даже замерзании, отморожениях. Неадекватное охлаждение ведет к обострению хронических воспалительных заболеваний. Сильный ветер, бесконтрольное купание в холодной воде способствуют переохлаждению. Крайние степени перегрева проявляются острыми состояниями – тепловым и солнечным ударом.

Из всех компонентов данного комплекса особого внимания требует фактор влажности воздуха. Умеренная влажность жизненно необходима, она способствует увлажнению кожи и слизистых оболочек дыхательных путей, поддерживает их проходимость и самоочищение,

постоянство влажности внутренней среды. В сочетании с температурным фактором влажность создает условия термического комфорта или, наоборот, способствует переохлаждению или перегреванию организма, а также гидратации или дегидратации тканей.

Фотоактинический комплекс включает прямое, отраженное и рассеянное солнечное излучение, основной эффект которого зависит от ультрафиолетовой части спектра. Физиологическое действие этого комплекса складывается из витаминообразующего, трофостимулирующего, иммуномодулирующего, противовоспалительного, анальгетического, десенсибилизирующего эффектов, в связи с чем он широко применяется. Передозировка солнечного облучения ведет к ожогам кожи, ее преждевременному одряхлению из-за необратимой гибели эластической ткани, офтальмии, иммуносупрессии, фотосенсибилизации с развитием аллергозов, вплоть до системной красной волчанки, способствует обострению хронических воспалительных процессов, дебютированию и метастазированию злокачественных новообразований. Все это требует строгого контроля при назначении и использовании данного фактора.

Воздушно-химический комплекс состоит из газов атмосферы. Кроме основных составляющих воздух газов (кислород, азот, углекислый газ), в воздушной среде могут содержаться и иные газы, а также корпускулярные частицы – поллютанты. Согласно установкам ВОЗ, загрязнение воздуха определяется как «аккумуляция раздражающих веществ в атмосфере до уровня, способного оказать повреждающее действие на человека». Среди внешних поллютантов выделяют смог индустриальный (диоксид серы) и фотохимический (озон и окислы азота). Диоксид серы образуется при работе двигателей внутреннего сгорания, озон и окислы азота – при сгорании веществ органической природы.

Корпускулярные частицы могут иметь как органическое, так и неорганическое происхождение. К первым относятся фитонциды – растительные бактерициды, выделяемые листьями и цветами растений. В составе ароматических веществ растительного происхождения содержатся органические микроэлементы, оказывающие стимулирующее влияние на жизненные функции организма. Но многие вещества растительного происхождения, особенно пыльца цветущих растений, являются аллергенами. Большое количество неорганических поллютантов промышленного происхождения оказывает токсическое действие, вызывая пневмокониозы (кремний, угольная пыль, бериллий, асбест, цемент и др.). Патогенным эффектом сопровождается также ингаляция пыли, содержащей радионуклиды.

Физиологическое действие воздушно-химического комплекса – природная оксигенотерапия, использование горного воздуха для тренировки дыхания в условиях гипоксии. Патогенное действие – недостаток кислорода, прямое раздражающее воздействие на дыхательные пути, индукция воспаления и гиперреактивности бронхов, их токсическое или радиационное повреждение, развитие аллергозов и пневмокониозов.

Воздушно-электрический комплекс составляется из атмосферного электрического поля, магнитного поля Земли, частиц, несущих электрический заряд – ионов. Электрическое поле в воздушном пространстве обусловлено устойчиво отрицательным зарядом поверхности планеты, тогда как атмосфера заряжена положительно. Магнитное поле Земли действует на движущиеся электрические заряды и сообщает им дополнительную энергию, влияет на многие биологические процессы (состав крови, состояние центральной и вегетативной нервной системы).

Физиологическое действие данного комплекса связано с целесообразным влиянием отрицательных гидроаэроионов. Патогенное действие (влияние колебаний напряжения электрического и магнитного полей Земли) – с возникновением метеопатических реакций, раздражающим, токсическим, радиационным, аллергизирующим действием крупных частиц поллютантов, несущих положительный заряд и оказывающих специфическое повреждающее действие.

Общий механизм сано- и патогенетического действия климата складывается из совокупного действия составляющих его комплексов. Однако это не просто суммарное их действие, а новое биологическое явление, проявление климатоадаптации, приспособление к изменившимся климатическим условиям, которое обеспечивает жизнедеятельность биологической системы в новых условиях, поддержание ее гомеостаза, устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем и механизмов управления целостным организмом.

Одним из основных условий, обеспечивающих получение должного лечебного эффекта от климатолечения, является применение физиологически обоснованных методов дозирования климатопродур. Единая система дозиметрии основных климатотерапевтических процедур базируется на учете основного действующего фактора, который отражает изменение теплового состояния организма. Таким при гелиотерапии является биологический эффект от действия тепловых солнечных лучей (метод, предложенный П. Г. Мезерницким), а при аэротерапии и купаниях — степень охлаждения (холодовая нагрузка, по В. Г. Бокше и Г. Д. Латышеву). В последнее время применяется также методика дозирования солнечных облучений по биологическому эффекту от УФО в биодозах. Установлено соотношение доз в калориях и биодозах (в полдень на широте Крыма 20 кал соответствуют 1 биодозе), что позволяет учитывать влияние всех участков солнечного спектра. Такие методы дозирования дают возможность правильно оценивать силу раздражения назначаемых климатических процедур и согласовывать ее с функциональным состоянием организма, его резервными возможностями. Это, в свою очередь, позволяет избегать передозировки климатических воздействий и появления различного рода отрицательных реакций. Длительность назначенной дозы определяется в зависимости от условий среды или по показаниям приборов (пиранометры, биодозиметры и др.) либо по специальным дозиметрическим таблицам.

Специфика воздействия отдельных климатопродур заключается в том, что на первый план может выдвигаться реакция определенной физиологической системы в зависимости от особенностей раздражителя: системы термоадаптации — при аэротерапии, симпатико-адреналовой нейрогуморальной регуляции — при гелиотерапии и т. д. Точки приложения различных климатических факторов в той или иной степени разные. В этом, несомненно, проявляется специфичность их действия, по-разному отражающаяся на ответных реакциях организма. Конечный результирующий эффект при адекватном для данного состояния организма действии климатических факторов — повышение устойчивости организма, уровня функционирования всех систем — является общим, неспецифическим. Иначе говоря, неспецифический эффект достигается через специфическое влияние конкретных факторов, определенного «набора механизмов», формирующих функциональную систему. Например, такой общий неспецифический эффект, как улучшение дыхания, реализуется через специфические реакции на органном, клеточном и тканевом уровнях. При аэротерапии отмечены положительные сдвиги в газотранспортном звене дыхательной функции, в процессах гликолиза, при талассотерапии кроме того, — снижение содержания продуктов недоокисления в организме, улучшение цикла трикарбонных кислот, при гелиотерапии — только уменьшение содержания недоокисленных продуктов.

Таким образом, климатолечение ведет к нормализации и улучшению окислительных процессов, но характер наблюдающихся при этом реакций различен при разных методах климатолечения. Чем больше специфических реакций реализуется при климатолечении, тем чаще наблюдаются общие положительные сдвиги. К основным методам климатического лечения относятся аэротерапия, гелиотерапия и талассотерапия. Нормализация и улучшение течения окислительных процессов при талассотерапии отмечены в 54,6% случаев, при аэротерапии — в 49% и при гелиотерапии — в 28,7% случаев.

Вероятностный характер процессов в организме обуславливает отсутствие благоприятных эффектов при воздействии климатических факторов у 5–10% больных. Кроме того, в практике существуют заболевания и состояния, при которых использование климатических факторов не рекомендуется. Так, климатотерапия *противопоказана*: при системных заболеваниях крови, резком истощении больного (кахексия), гипертонической болезни III стадии, резко выраженном атеросклерозе сосудов головного мозга, заболеваниях сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации, кровотечениях или склонности к ним, общем тяжелом состоянии больного, лихорадочном состоянии (температура тела больного выше 38 °С), эпилепсии с частыми припадками, истерии с тяжелыми судорожными припадками, психозах с явлениями психомоторного возбуждения.

Согласно *принципу динамического лечения*, климатотерапия должна соответствовать состоянию больного на текущий момент. Соблюдение этого принципа требует постоянной коррекции

параметров применяемых климатических факторов в течение всего периода лечения больного, так как начальные назначения быстро перестают соответствовать фазе патологического процесса и состоянию больного. Такое варьирование в значительной мере снимает необходимость адаптации больного к воздействующим климатическим факторам, которая существенно снижает их клиническую эффективность. С целью коррекции параметров климатических факторов врач может изменить интенсивность, частоту, локализацию, площадь и продолжительность их воздействия, отказаться от включения в комплекс лечения дополнительных лечебных физических факторов. Врач должен учитывать возможность усиления лечебных эффектов климатических факторов при некоторых заболеваниях (например, УФО — 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 сочетанные заболевания, которые зачастую требуют изменения тактики климатотерапии. В клинической физиотерапии по мере уточнения всех сторон действия физических факторов и выяснения специфичности каждого из них все активнее начинает реализовываться синдромально-патогенетический подход. Физиологичность действия физиотерапевтических методов обуславливает адекватный характер реакций организма на их применение. Стимуляция саногенетических механизмов, к числу которых, наряду с компенсацией, относятся реституция, регенерация и иммунитет, является важнейшим направлением реабилитационных мероприятий. Успех реабилитации во многом зависит от правильного определения компенсаторных возможностей организма и их направленной и адекватной стимуляции.

Аэротерапия — направленное воздействие открытого свежего воздуха с целью лечения и профилактики ряда заболеваний; является основой климатолечения. Аэротерапия может применяться в любых климатических районах в любое время года. При благоприятных погодных условиях аэротерапия включает:

- 1) длительное пребывание на воздухе, включая сон на открытых верандах, балконах, в специальных климатопавильонах, с использованием лыжных и пеших прогулок в одежде, соответствующей сезону;
- 2) пребывание (сон) на берегу моря, во время которого на организм человека воздействует морской воздух, насыщенный морскими солями, озоном, фитонцидами морских водорослей;
- 3) воздушные ванны — дозированное воздействие свежего воздуха на организм полностью или частично обнаженного человека в специальных климатопавильонах или приспособленных для этой цели помещениях.

При многих заболеваниях (туберкулез, неспецифические поражения легких, бронхиальная астма и др.) наблюдается низкая устойчивость нервных термоадаптационных реакций, поэтому, прежде чем назначить аэротерапию на веранде, следует подготовить пациента (закаливание водными процедурами с целью тренировки термоадаптационных механизмов и понижения чувствительности к холоду).

Основные положения физиологически обоснованной методики проведения *круглосуточной аэротерапии* в холодное время года сводятся к следующему: 1) назначение аэротерапии после периода акклиматизации, проведение водных процедур во время курса аэротерапии; 2) укрывание больных, соответствующее температуре внешней среды (теплые одеяла, спальные мешки и др.); 3) учет погодных условий; 4) непрерывность проведения, за исключением дней с неблагоприятной погодой; 5) наблюдение за реакциями организма; 6) проведение мероприятий, предупреждающих возникновение отрицательных реакций, и перевод в палату в случае их развития.

Показания к назначению больным круглосуточной (дозированной) аэротерапии в холодное время года зависят от общего состояния организма, характера течения болезни, ее формы и фазы, функционального состояния ЦНС, сопутствующих заболеваний, возраста, индивидуальной чувствительности к холоду.

Глава 15

Диадинамотерапия

Диадинамотерапия — метод лечебного воздействия, при котором применяются импульсные токи частотой 50 и 100 Гц полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, т.е. уменьшение тока в импульсе от максимума до нуля происходит в течение меньшего времени, чем его увеличение. Этот метод лечения был предложен французским физиологом Пьером Бернаром (P.D.Bernard) в 30-х гг. XX в. Поэтому диадинамические токи многие именуют токами Бернара.

Токи получают путем одно- и двухполупериодного выпрямления переменного сетевого тока частотой 50 Гц. Суть метода заключается в воздействии на организм больного низкочастотными импульсными токами частотой 50 и 100 Гц, подводимыми раздельно или путем непрерывного их чередования. П. Бернар назвал их соответственно одно- и двухфазными фиксированными, т.е. не изменяющимися, в отличие от модулированных (преобразованных) токов. В аппаратах последнего поколения эти разновидности токов называются однополупериодный непрерывный и двухполупериодный непрерывный.

Постоянный ток вызывает в организме химические и биофизические реакции, связанные с перераспределением ионов в тканях и клетках. При импульсном режиме повышается интенсивность воздействия и увеличивается глубина проникновения тока в ткани, происходит сокращение и расслабление мышц. Физиологическое действие импульсного тока зависит от длительности импульса, силы тока, длительности пауз между импульсами. Эти параметры послужили основой для получения различных модуляций диадинамических токов.

Однополупериодный непрерывный (ОН; одноктактный непрерывный, монофазный, одноктактный фиксированный, по Бернару) ток состоит из отдельных импульсов частотой 50 Гц, которые не образуют постоянной составляющей (рис. 4а). Включение тока вызывает ощущение покалывания, жжения под электродами, которое при увеличении силы тока сменяется ощущением прерывистой «крупной» вибрации за счет фибриллярного подергивания групп мышц. Увеличение силы тока вызывает тетаническое сокращение мышц. Ток обладает раздражающим, возбуждающим действием. Повышение порога чувствительности происходит медленно. Электропроводность тканей под влиянием тока увеличивается значительно. Поэтому обезболивающий эффект возникает позднее, чем при действии двухполупериодного непрерывного тока. Однополупериодный непрерывный ток применяют в проведении процедуры после воздействия двухполупериодным непрерывным током.

Двухполупериодный непрерывный (ДН; двухтактный непрерывный, дифазный, двухтактный фиксированный, по Бернару) ток с частотой 100 Гц в результате наложения заднего фронта одного импульса на передний фронт следующего импульса образует постоянную составляющую тока (рис. 4б). Включение тока вызывает в местах наложения электродов легкое покалывание, жжение. При увеличении силы тока возникает ощущение слабой и «мелкой» вибрации. Увеличение силы тока вызывает тетаническое сокращение мышц. Под действием тока увеличивается электропроводность кожи, повышается порог чувствительности, отмечаются обезболивающий и анальгезирующий эффекты. Двухполупериодный непрерывный ток применяют в течение 10–15 с перед воздействием другим током как предварительную процедуру для увеличения, а затем поддержания проводимости тканей.

Однополупериодный ритмичный (ОР; «ритм синкопа», прерывистый ритмический, по Бернару) ток, при котором посылки тока однополупериодного выпрямления чередуются

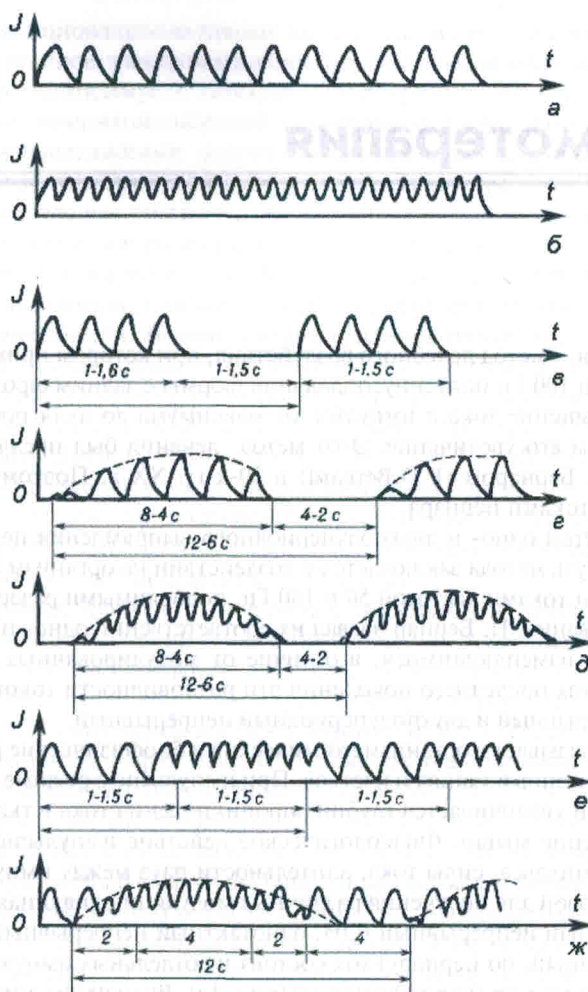


Рис. 4. Графическое изображение диадинамических токов, генерируемых отечественными аппаратами: а — однополупериодный непрерывный; б — двухполупериодный непрерывный; в — однополупериодный ритмический; г — однополупериодный волновой; д — двухполупериодный волновой; е — короткий период; ж — длинный период

с паузами такой же продолжительности (рис. 4е). При этом прохождение тока и длительность паузы одинаковы — короткие по 1–1,5 с. В течение этого времени явление привыкания к току не успевает развиваться, поэтому эффект сокращения мышц значительно выражен. Этот ток предназначен для электростимуляции (электрогимнастика, по Бернару).

Ток, модулированный короткими периодами (КП), представляет собой сочетание посылок однополупериодного непрерывного и двухполупериодного непрерывного токов, которые чередуются по 1–1,5 с (рис. 4е). Чередование токов с различной частотой устраняет привыкание к однообразному току одной частоты. На фоне увеличения электропроводности тканей и слабого болеутоляющего действия двухполупериодного непрерывного тока через каждые 1–1,5 с возникает сокращение мышц под действием однополупериодного непрерывного тока. При этом ощущается сильное ритмическое сокращение мышц. В дальнейшем при воздействии КП в течение 2–3 мин появляется обезболивающий эффект.

Ток, модулированный длинными периодами (ДП), представляет собой сочетание посылок однополупериодного непрерывного тока, воздействие которым длится 4 с, и двухполупериодным непрерывным, воздействие которым длится 8 с (рис. 4ж). При воздействии

однополупериодного непрерывного тока ощущается сильное длительное сокращение мышц, смягчающееся нежной вибрацией во время прохождения двухполупериодного непрерывного тока. В связи с удлиненным действием каждого из токов резко уменьшается эффект возбуждения. Сокращения мышц и болеутоляющее действие, наоборот, преобладают.

Кроме вышеперечисленных токов предложены еще две модуляции диадинамических токов высокой их в виде серии импульсов, отличающихся по форме нарастания и убывания амплитуды. Они получили названия «однополупериодный волновой» (однотактный волновой) и «двухполупериодный волновой» (однотактный волновой) токи различной длительности.

Однополупериодный волновой (ОВ) ток графически представлен на рисунке 4г. При этом виде тока посылки плавно нарастающего и убывающего тока однополупериодного выпрямления длительностью 4(8) с чередуются с паузами длительностью 2(4) с. Эта модуляция оказывает выраженное стимулирующее действие на нервно-мышечный аппарат.

Двухполупериодный волновой (ДВ) ток графически представлен на рисунке 4д. При этом виде тока посылки плавно нарастающего и убывающего тока двухполупериодного выпрямления длительностью 4(8) с чередуются с паузами продолжительностью 2(4) с. Эта модуляция вызывает выраженное трофическое и вазоактивное действие. Волновые токи лучше переносятся больными, к ним не возникает адаптации.

Для диадинамических токов кожные покровы представляют значительную преграду. Это обусловлено сильным омическим сопротивлением рогового слоя кожи и большой плотностью тока в выводных протоках желез, главным образом потовых. Протоки этих желез являются главными путями прохождения тока в организм. Здесь же развиваются выраженные реакции (гиперемия, жжение, покалывание). Меньшее, но все же значительное сопротивление оказывает подкожный жировой слой. Достигнув мышечного слоя, ток по путям наименьшего сопротивления (сосуды, мышечные волокна) направляется к другому электроду.

Диадинамический ток главным образом за счет постоянной составляющей изменяет в тканях организма соотношение ионов как у клеточных оболочек, так внутри клеток. Это изменение заключается в повышении количества водородных ионов у катода, в перераспределении содержания ионов калия и натрия, в образовании электрической поляризации у полупроницаемых мембран. Изменение ионной структуры тканей, образование в них поляризованных токов ведут к изменению дисперсности коллоидов клеток и проницаемости клеточных мембран, к повышению интенсивности обменных процессов и возбудимости тканей. Данные изменения больше выражены у катода, чем у анода. Местные изменения в тканях, а также непосредственное действие тока на рецепторы обуславливают развитие сегментарных реакций и связанных с ними общих реакций организма. Гиперемия, возникающая на электродах, обусловлена расширением кровеносных сосудов, увеличением притока крови и образованием биологически активных веществ.

Для диадинамических токов характерно не только действие постоянного тока, но и реакции, вызываемые импульсами тока. При быстрых изменениях ионной структуры тканей наблюдается сокращение мышечного волокна, которое сопровождается усилением притока крови, обменных процессов. Причем интенсивный приток крови наблюдается не только в тканях, расположенных между электродами, но и в участках, иннервируемых одним и тем же сегментом спинного мозга. Повышенная реактивность тканей в области наложения электродов сохраняется в течение нескольких дней. Усиление притока крови в области воздействия сопровождается и улучшением венозного оттока.

Специфическое действие диадинамические токи оказывают и на нервную систему. Вначале действие тока реагирует чувствительная сфера. Даже ток очень малой силы вызывает ощущение жжения и покалывания, которые сопровождаются вибрацией. При увеличении силы отдельные сокращения как бы сливаются, и возникает тетаническое сокращение мышц.

При воздействии диадинамическими токами улучшается функциональное состояние центральной и периферической нервной системы, повышается патологически сниженная возбудимость нервов и мышц, лабильность нервной системы. Одновременно с активацией местного кровообращения, в том числе и коллатерального, нормализуется тонус

магистральных сосудов, улучшается секреторная, эвакуаторная, моторная и экскреторная функции желудочно-кишечного тракта при патологических состояниях. Воздействие диадинамическими токами способствует повышению сниженного тонуса детрузора и сфинктера мочевого пузыря, стимулирует сокращение мочеточников и отхождение камней. Установлено положительное влияние диадинамических токов на регенерацию тканей.

Основным эффектом диадинамических токов следует считать обезболевание. Оно наступает сразу же после появления хорошо выраженного ощущения вибрации. Механизм обезболивающего действия сложен. П. Бернар считает, что в основе обезболивающего действия диадинамических токов лежат два момента. Во-первых, кратковременные ритмические воздействия в первую очередь вызывают торможение болевой чувствительности, доходящее до полной анестезии; этот эффект назван П. Бернаром симптоматическим. Во-вторых, под воздействием диадинамических токов происходит стимуляция трофических процессов путем нормализации нарушенного кровообращения, тканевого обмена, рассасывания периневральных отеков; этот эффект П. Бернар назвал патогенетическим.

В свете нейрофизиологических представлений В. Г. Ясногородский так объясняет наступающий болеутоляющий эффект диадинамических токов. «В результате ритмического возбуждения экстерорецепторов, нервных и мышечных волокон и проприорецепторов области воздействия направляется ритмически упорядоченный поток импульсаций. Этот поток в значительной мере делает невозможным проведение менее упорядоченных болевых импульсов из той же области. Вибрация доминирует над болью». Двухчасовое болеутоляющее последствие обеспечивается повышенным содержанием в лимбической системе головного мозга и по ходу афферентных волокон особых медиаторов — эндорфинов. Данные вещества обладают в сотни раз большим болеутоляющим действием, чем морфин. Наряду с этим в области воздействия улучшается кровообращение. Это ведет к уменьшению ишемии, устранению застойных явлений, в том числе и периневральной отечности, которая также является причиной боли. Постепенное уменьшение болей от процедуры к процедуре является результатом улучшения кровообращения, уменьшения отечности тканей, удаления из области патологического процесса продуктов метаболизма, улучшения трофики тканей. В совокупности это можно охарактеризовать как противовоспалительное действие диадинамических токов.

Таким образом, лечение диадинамическими токами обеспечивает многообразное лечебное действие. Оно складывается из улучшения кровообращения, болеутоляющего эффекта противовоспалительного, трофического действий, нормализации двигательной функции, улучшения функционального состояния нервной системы.

Аппаратура. Аппарат СНИМ-1, помимо основных видов токов, генерирует и волновые токи; в нем предусмотрена возможность регуляции длительности всего периода, а также задних и переднего фронтов. Аппарат имеет осциллоскопическую трубку, которая позволяет визуализировать и осуществлять контроль за формами тока. СНИМ-1 выполнен по классу I защиты от поражения током и требует заземления. Он снабжен защитным реле и сигнальной аварийной лампой.

Аппарат «Модель-717» представляет собой упрощенный вариант аппарата СНИМ-1. В нем предусмотрены только основные виды модуляции диадинамических токов, отсутствует осциллоскопическая трубка. Аппарат имеет малый размер, небольшую массу и поэтому может использоваться на дому. Выполнен аппарат по классу I защиты от поражения током и требует заземления.

Аппарат «Тонус-1» позволяет получать все виды и модуляции токов, включая и волновые при длительности периода 6 с. Аппарат имеет осциллоскопическую трубку, встроенные процедурные часы, отключающие по истечении заданного времени ток, а также кнопочное управление. Он выполнен по классу 2 защиты от поражения током и не требует дополнительного заземления.

Аппарат «Тонус-2» позволяет проводить воздействия всеми видами и модуляциями диадинамических токов с фиксированными параметрами. Он имеет небольшой размер и вес, поэтому является портативным и может использоваться на дому. В нем нет осциллоскопической трубки и процедурных часов.

В аппаратах последнего поколения «Аксидин-Вита» (Москва), «Этер» (Ростов-на-Дону), «Микромед» (Воронеж), «Ирга+» (Казань), «Стиадин» (Брянск) диадинамические токи включены в комплекс лечебных факторов как один из видов электротерапии, которые могут осуществляться при помощи данных аппаратов.

В аппаратах «Diadinamik» (Франция), «Bipulsator» (Болгария), «Dinomed», «Neodinator», «Physiomed-Expert» (Германия) постоянная составляющая тока (если она необходима) добавляется в равном количестве к обоим видам тока, как ОН, так и к ДН. Аппараты снабжены автоматическим переключением полярности электродов и имеют способность плавно уменьшать силу тока после истечения времени воздействия.

В зарубежных аппаратах последнего поколения «Diadinamik», «Neuroton», «Sonodylator», «Johnson-Expert» (Германия), «Двухканальный многофункциональный электростимулятор «ТВ», «Duoter» (США), «Endomed», «Dinapuls» (Голландия) диадинамические токи включены в комплекс аппаратов, представляющих лечебные факторы (ультразвук, вакуумный массаж, интерференционные токи и др.) и образующих своеобразный комбайн. При этом аппараты могут работать сочетанно или каждый самостоятельно.

Методика проведения процедур. Стандартной методики лечения диадинамическими токами нет. Поэтому вопрос о виде тока и сочетаниях разных его видов, длительности процедуры, интенсивности тока, количестве процедур должен решаться с учетом исходного состояния организма, стадии патологического процесса и особенностей применяемого вида тока. Усиление одного или другого компонента лечебного действия достигается выбором соответствующего тока.

Для активизации обменных процессов и кровообращения применяют ток ДН, для получения максимальной двигательной реакции с целью электростимуляции мышц с пониженной возбудимостью — ОН. Для электростимуляции мышц с нормальной возбудимостью с целью рефлекторного усиления кровообращения или активизации обменных процессов используют ДН.

Наиболее часто процедура предусматривает воздействие двумя, тремя видами модуляций при различном соотношении их длительности. При этом исходят из того, что КП и ОР обладает меньшим возбуждающим действием вследствие кратковременности действия каждого полуцикла, а ДП и ОВ, при которых время действия однополупериодного выпрямления продолжительно, оказывают значительное возбуждающее действие. Усиление возбуждающего действия с целью активизации кровообращения и обменных процессов при вялотекущих хронических воспалительных или дегенеративных процессах достигается путем изменения полярности электродов при одном или двух видах токов в течение одной процедуры.

При остром болевом синдроме применяют следующие формы тока: вначале ДН или ДВ в течение 1–2 мин, затем КП в течение 1–2 мин (с переключением полярности). Заканчивая процедуру воздействием ДП продолжительностью 2 мин. Для введения лекарственных веществ используют следующие виды тока: ДН, обладающий высокими электрофоретическими свойствами, или КП в сочетании с ДП, так как эта комбинация оказывает более выраженное обезболивающее действие. Из лекарственных веществ чаще применяют местноанестезирующие и сосудорасширяющие средства.

При проведении процедуры мышцы должны быть максимально расслаблены, особенно в начале воздействия. До наложения электродов необходимо осмотреть область расположения электродов с целью выявления и изоляции зон повреждения эпидермиса (при помощи изолирующей ленты, резины). Это необходимо сделать потому, что ток, проходя через них, вызывает резкое неприятное болезненное ощущение и как следствие — химический ожог. Для проведения процедуры используют такие же электроды, как для гальванизации и лекарственного электрофореза. Для обеспечения хорошего контакта электроды следует прикладывать к коже с достаточным давлением, фиксировать их бинтованием, накладыванием мешочков с ватой и т.д. При этом электроды должны быть равномерно смочены горячей водой и правильно присоединены к клеммам аппарата. Размер электродов должен соответствовать участку области, площадь их различная в зависимости от места расположения (от 3–5 до 200 см). Один