

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский радиофизический институт»
федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
**«Нижегородский государственный технический университет
им. Р. Е. Алексеева»**

ЛЕЧЕБНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ.
Методы и аппаратура. II
(Учебное пособие)

Снегирев Сергей Донатович
Фридман Владимир Матвеевич

**ЛЕЧЕБНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ.
Методы и аппаратура. II**

Оригинал-макет подготовлен
в Отделе методов обработки научной информации ФГБНУ НИРФИ

Подписано в печать 01.12.11. Формат 60x84/16
Бумага писчая. Объем 3,25 усл.п.л.
Тираж 50. Заказ 5601

Снегирев С.Д.
Фридман В.М.

Отпечатано в ФГБНУ НИРФИ.
603950 Н.Новгород, ул. Б.Печерская, 25/12а

Нижний Новгород
2012

Рецензент
 Орлов Игорь Яковлевич
 Зав. кафедрой радиотехники радиофизического факультета
 ННГУ им. Н.И.Лобачевского
 доктор технических наук
 профессор

ЛЕЧЕБНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ.

МЕТОДЫ И АППАРАТУРА. II (Учебное пособие) /

Составители: С. Д. Снегирев, В. М. Фридман // Препринт № 541 –
 Нижний Новгород: ФГБНУ НИРФИ, 2012. – 52с.

Рассмотрены аспекты влияния электромагнитных полей на человеческий организм и использования электромагнитных полей в диагностической и лечебной практике. Приведены общепринятая классификация и сведения о методах и приборах, применяемых в физиотерапии, связанных с воздействием на пациентов электромагнитного излучения, светового излучения, ультразвукового излучения и тепловых полей.

В Пособии приведены примеры промышленных разработок некоторых из таких приборов, предназначенных для физиотерапевтических процедур, как имеющих широкое применение, так и новинок, включая патенты, завоевывающих признание в физиотерапии.

Методическое пособие предназначено для студентов специальности 200402.65 – «Инженерное дело в медико-биологической практике» и других смежных специальностей.

4.4.5.	Способ нормализации нарушенной линейной скорости кровотока в магистральных сосудах при острой стресс-реакции в эксперименте.....	25
4.4.6.	Способ лечения сердечно-сосудистых заболеваний	26
4.4.7.	Способ лечения опухолей паренхиматозных органов	26
4.4.8.	Способ коррекции функционального состояния организма	26
5.	Светолечение.....	29
5.1.	Инфракрасное излучение.....	30
5.2.	Ультрафиолетовое излучение	33
5.2.1.	Длинноволновое облучение (ДУФ).....	36
5.2.2.	Средневолновое облучение (СУФ).....	37
5.2.3.	Коротковолновое облучение (КУФ).....	38
5.3.	Лазеротерапия.....	38
5.4.	Фотодинамическая терапия.....	40
5.5.	Цветоимпульсная терапия	41
5.6.	Кабинет фото- и лазеротерапии	43
6.	Терапия при применении других физических полей.....	45
6.1.	Тепловое лечение	45
6.2.	Ультразвуковая терапия	47
	Заключение.....	48
	Рекомендуемая литература	49

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
4. Физиотерапия под воздействием высокочастотного излучения	6
4.1. УВЧ (ультравысокочастотная) терапия	6
4.2. СВЧ-терапия (микроволновая терапия)	11
4.2.1. Дециметровая терапия (ДМВ-терапия)	14
4.2.2. Сантиметровая терапия	16
4.2.3. Миллиметровая терапия	17
4.3. Приборы терапии под воздействием высокочастотного излучения	19
4.3.1. Аппараты для УВЧ-терапии	19
4.3.2. Внешний вид некоторых приборов физиотерапии, использующих воздействие высокочастотного электромагнитного излучения	21
4.4. Некоторые методы и приборы физиотерапии с применением электромагнитного излучения, находящиеся на стадии разработок	22
4.4.1. Способ лечения диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови у больных стабильной стенокардией	22
4.4.2. Устройство для крайневисокочастотной (КВЧ) модификации трансфузионных биологических жидкостей и кровезаменяющих растворов	23
4.4.3. Аппарат для воздействия электромагнитными волнами крайне высоких частот	24
4.4.4. Аппарат КВЧ-ИК терапии "Эликс"	24

Введение

Данный II разд. Пособия является продолжением I разд., где были представлены методы и приборы физиотерапии, использующие магнитные и электрические поля. В данном разделе будут описаны методы и приборы, основным физиотерапевтическим эффектом применения которых являются: электромагнитное излучение, световое излучение, ультразвуковое излучение и тепловые поля.

Электромагнитное излучение – электромагнитные волны (электромагнитные колебания), излучаемые различными объектами и распространяющиеся в пространстве.

В медицине используются излучения различного диапазона длин волн и разнообразные излучатели, которые позволяют воздействовать как излучениями с одинаковыми средними значениями энергии электрического и магнитного поля, так и преимущественно электрическим или магнитным переменным полем. Это дает возможность прогревать ткани и органы, оптимально воздействуя на отдельные участки тела. Наряду с тепловым эффектом электромагнитные волны и, в первую очередь, радиоволны обладают и специфическим действием на живые организмы. Например, микроволны изменяют проницаемость мембран, влияют на биохимические процессы. Этот эффект зависит от интенсивности и времени воздействия, а также может иметь резонансную частотную зависимость. В Пособии «Лечебные воздействия физических полей. Методы и аппаратура. I» эти эффекты объяснялись как нетепловое воздействие электромагнитного излучения.

Применяемое в медицинской практике электромагнитное излучение охватывает очень широкий спектр и по существующей классификации подразделяется на:

- электромагнитное излучение радиоволнового диапазона, подразделяемое на следующие области: высокие частоты – ВЧ (100 кГц – 30 МГц), которым соответствуют длинные, средние и короткие волны (3000–10 м), ультравысокие частоты – УВЧ (30–300 МГц), которым соответствуют ультракороткие волны (10–1 м); сверхвысокие и крайне высокие частоты – СВЧ и КВЧ (300 МГц – 300 ГГц), которым соответствуют микроволны

- (1–0,001 м), и электромагнитное излучение с частотами менее 100 кГц, подразделяемое на следующие области: низкие частоты (до 20 Гц), звуковые частоты (20 Гц – 20 кГц) и ультразвуковые частоты (20–100 кГц);
- инфракрасное излучение, условно подразделяемое на близкую (0,76–2,5 мкм), среднюю (2,5–50 мкм) и дальнюю (50–2000 мкм) области спектра длин волн;
 - видимый свет – узкий участок э-м излучения, воспринимаемый зрительными рецепторами глаза человека, который условно можно представить следующими спектральными цветами: фиолетовый и синий (380–470 нм), сине-зеленый (470–500 нм), зеленый (500–560 нм), желто-оранжевый (560–590 нм), красный (590–760 нм);
 - ультрафиолетовое излучение, которое условно делят на три области: А (400–315 нм), В (315–280 нм) и С (280–200 нм), причем часть ультрафиолетового спектра с длиной волны менее 200 нм сильно поглощается тонким слоем вещества и специального интереса для медицины не представляет;
 - ещё более коротковолновое рентгеновское и гамма-излучение (и частично коротковолновое ультрафиолетовое излучение) относят к ионизирующим излучениям, поскольку, взаимодействуя с веществом, они вызывают ионизацию атомов и молекул.

Отметим, что мощным и универсальным источником естественного электромагнитного излучения разных диапазонов является Солнце. Совместно с корпускулярным электромагнитное излучение Солнца и составляет солнечную радиацию. Приблизительно 50% электромагнитного излучения Солнца приходится на инфракрасное излучение. Поток солнечной радиации, приходящейся на 1 м² площади границы земной атмосферы, составляет 1380 Вт (солнечная постоянная). Электромагнитная часть солнечной радиации представляет собой основной источник энергии для всех процессов, происходящих на поверхности и в атмосфере Земли. Дозированную солнечную радиацию применяют в медицине (гелиотерапия), а также как средство закаливания организма. Повышение чувствительности организма к действию солнечной радиации называют фотосенсибилизацией.

Видимый свет и ультрафиолетовое излучение оказывают тепловое воздействие, которое может вызывать изменения в поверхностных

8. Фридман В. М., Снегирев С. Д. Электромагнитные поля и их влияние на биологические объекты. Введение в биомедицинскую инженерию: Препринт № 525 ФГНУ НИРФИ. Нижний Новгород, 2009. 46 с.
9. Хадарцев А. А. Новые медицинские технологии на основе взаимодействия физических полей и излучений с биологическими объектами. // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т.1. С. 7-15.
10. Клячкин Л. М., Виноградова М. Н. Физиотерапия. М.: Медицина, 1995. 240 с.
11. Системы комплексной электромагнитотерапии / Под ред. А. М. Беркутова, В. И. Жигулева, Г. А. Кураева, Е. М. Прошина. М.: Лаборатория базовых знаний Бином, 2000. 376 с.
12. Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей / Под. ред. Р. И. Утямышева и М. Враны. М.: Энергоиздат, 1983. 384 с.

Список сайтов

<http://bibliotekar.ru/med/med16-5.htm>

<http://download-book.ru/biofizika/biofizicheskie-osnovy-fizioterapii>
www.radius.by/ru/pages/Magnettherapy.html

http://www.formed.ru/catalog/terapevticheskoe_oborudovanie/fizioterapevticheskoe_oborudovanie/ - физиотерапевтическое оборудование

<http://www.megamedservice.ru/catalogue/cat22/cat93>- каталог медицинского оборудования

<http://www.medmagnet.com/devices.htm>- Медицинские приборы магнитной терапии

Заключение

Рост и обновление парка приборов физиотерапии, использующих электромагнитные поля, происходит практически еженедельно. В данном разд. II Пособия описаны методы и приборы, основным физиотерапевтическим эффектом применения которых являются электромагнитное излучение, световое излучение, ультразвуковое излучение и тепловые поля.

В данном разделе учебного Пособия приведены примеры некоторых приборов как имеющих широкое применение, так и новинок, завоевывающих признание в физиотерапии, в том числе и описание некоторых патентов, полученных после проведения клинических испытаний, но еще не нашедших широкого применения в лечебной практике.

В общем ЗаклЮчении двух разделов Пособия следует еще раз подчеркнуть, что изложенные материалы полезны и необходимы при изучении и практике подходов к современному применению методов и приборов физиотерапии с использованием физических полей, но, в то же время не могут претендовать на полноту изложения этого раздела физиотерапии в силу его постоянного расширения и пополнения, а также разумного ограничения объема учебного Пособия.

Рекомендуемая литература

1. Клячкин Л. М., Виноградова М. Н. Физиотерапия, М., 1988.
2. Боголюбов В. М. Физиотерапия и курортология. Т.1. М.: БИНОМ, 2008. 408 с. (ISBN: 978-5-9518-0273-6)
3. Шеметило И. Г., Воробьев М. Г. Современные методы электро- и светолечения. Л.: Медицина, 1980. 200 с.
4. Краткая медицинская энциклопедия. М.: Советская Энциклопедия. Изд. 2, 1989.
5. Олефиренко В. Т. Водотеплолечение. Монография. М.: Медицина, 1986. 288с
6. Боголюбов В. М., Васильева М. Ф., Воробьев М. Г. Техника и методики физиотерапевтических процедур. Справочник. М.: Губернская медицина, 2001. 408 с. (ISBN 5-98141-020-5).
7. Ясногородский В. Г. Электротерапия. М.: Медицина, 1987. 236 с.

структурах тканей, поглощающих энергию (см. разд. 5 «Светолечение»). Однако более существенным, особенно для ультрафиолетового излучения, является действие на физико-химические и биохимические реакции, происходящие в организме.

В медицине все большее применение находят лазеры — приборы, испускающие сфокусированное в виде пучка электромагнитное излучение с узкой полосой излучения в диапазоне от инфракрасного до ультрафиолетового.

Чувствительным к воздействию электромагнитного излучения, включая световое излучение, являются: система кроветворения, центральная нервная и нейроэндокринная системы. При действии на глаза высоких (тепловых) уровней излучения возможны: образование катаракты, умеренные изменения сетчатки по типу ангиопатии, склероз ретинальных сосудов, иногда дистрофические очаги в макулярной области. Имеются данные об индукции э-м излучения злокачественных новообразований (в первую очередь опухолей кроветворной ткани и лейкозов).

Важным средством лечения, в первую очередь онкологических заболеваний, является рентгенотерапия. Она основана на проникновении жесткого излучения и разрушении пораженных и опухолевых органов.

В качестве замечания следует отметить, что не все методы электролечения применимы одновременно, поэтому их выбору и использованию должно быть уделено особое внимание. Так, например, к электролечению относят и *магнитотерапию* — метод, описанный в разд. I Пособия, в основе которого лежит действие на организм переменных магнитных полей. Магнитотерапия несовместима с индуктотермией, УВЧ-терапией, микроволновой терапией, УФ-облучением, общим электрофорезом.

Как указывалось выше, в данном разделе Пособия в разд. 5-6 описаны также методы и приборы, основным физиотерапевтическим эффектом применения которых являются такие физические поля, как световое излучение, ультразвуковое излучение и тепловые поля. Подчеркнем, что световое излучение также является электромагнитным излучением, а тепловые поля, используемые в физиотерапии, также в значительном числе случаев создаются излучением электромагнитной природы.

4. Физиотерапия под воздействием высокочастотного излучения

4.1. УВЧ (ультравысокочастотная) терапия – один из самых широко применяемых методов электролечения, основанный на воздействии на организм больного посредством дистанционного воздействия непрерывным, прерывистым или импульсным, преимущественно ультравысокочастотным электромагнитным полем. Метод основан на использовании электрической энергии, получаемой от генератора электромагнитных колебаний с частотой от 30 до 300 МГц, соответствующей диапазону ультракоротких волн (от 10 до 1 м).

При использовании для УВЧ-терапии конденсаторных пластин в терапевтическом воздействии преобладает электрическая составляющая электромагнитного поля (ЭМП), а при применении резонансных индукторов – его магнитная составляющая (так называемая УВЧ-индуктотермия).

При проведении лечебной процедуры участок тела, подвергаемый воздействию электромагнитного поля УВЧ, помещают между двумя конденсаторными пластинами-электродами таким образом, чтобы между телом больного и электродами имелся воздушный зазор, величина которого не должна меняться в течение всей процедуры.

Это, однако, не препятствует поглощению объектом энергии, т.к. при ультравысокой частоте емкостное сопротивление преодолевается и преобладающее значение приобретает ток смещения.

Распределение энергии зависит от удельной электропроводности и диэлектрической постоянной различных тканей объекта и его расположения по отношению к силовым линиям электрического поля.

При воздействии ЭМП с помощью конденсаторных пластин энергия поля взаимодействует с ионами тканей, проводящих электрический ток (кровь, лимфа, мышцы, паренхиматозные органы и др.). В результате колебательного движения ионов под влиянием электрического компонента ЭМП образуется ионный ток, который протекает по внеклеточной жидкости и через внутриклеточную среду. В тканях-диэлектриках (жир, кость, нервные стволы и др.) энергия поля взаимодействует с электронами, ионами, диполями, полярными звеньями сложных молекул, вызывая их поляризацию без образования

Для каждого пациента индивидуально регулируется интенсивность и мощность воздействия системы.

Одним из методов лечебного использования ультразвука является ультрафонофорез лекарственных веществ. Он представляет собой сочетанное действие ультразвука и лекарственных веществ, проникающих через кожу и слизистые оболочки во время воздействия ультразвуковых колебаний.

Противопоказания:

опухоли, острые инфекции и интоксикации, болезни крови, ишемическая болезнь сердца, тромбоз, склонность к кровотечениям, пониженное артериальное давление, органические заболевания центральной нервной системы, выраженные невротические и эндокринные расстройства, беременность.

Внешний вид аппарата для ультразвуковой терапии



доброкачественные новообразования или подозрение на их наличие, активные формы туберкулеза, кровотечения, недостаточность кровообращения II—III стадий.

6.2. Ультразвуковая терапия – использование ультразвука в диапазоне частот 800 – 3000 кГц.

Ультразвук оказывает на организм механическое, физико-химическое и слабое тепловое действие. Механическое действие ультразвука, обусловленное переменным акустическим давлением, вызывает микровибрацию, своеобразный "микромассаж" тканей. Термическое влияние ультразвука вызывает повышение температуры в тканях, способствуя расширению кровеносных и лимфатических сосудов, изменению микроциркуляции. стимулируют процесс проникновения в ткани активных веществ. В результате этого активизируются тканевые обменные процессы, проявляется противовоспалительное и рассасывающее действие ультразвука.

Благодаря физико-химическому воздействию ультразвука повышается интенсивность тканевых окислительно-восстановительных процессов, увеличивается образование биологически активных веществ – гепарина, гистамина, серотонина и др. Ультразвук обладает выраженным обезболивающим, спазмолитическим (устраняющим спазмы), противовоспалительным, противоаллергическим и общетонизирующим действием. Он стимулирует крово- и лимфообращение, восстановительные процессы, улучшает питание тканей.

Ультразвуковая терапия нашла широкое применение в клиниках внутренних болезней, при заболеваниях суставов, кожи, уха, горла, носа. Ультразвуком дробят камни в желчном пузыре, почках, мочевом пузыре. В результате улучшаются обменные процессы в коже и мышцах, кожа увлажняется, обогащается питательными веществами и кислородом. А также достигается эффект размягчения и выравнивания посттравматических рубцов

Режимы воздействия ультразвуковой энергией может быть непрерывным и импульсным. В непрерывном режиме ультразвук в виде единого потока направляют в ткани. В импульсном режиме посыл энергии чередуется с паузами. Времена подачи ультразвуковой энергии и паузы могут быть различными.

электрического тока. При использовании для УВЧ-терапии резонансных индукторов магнитный компонент ЭМП, взаимодействуя с ионами тканей, наводит в них электродвижущую силу, вызывающую вихревые (короткозамкнутые) токи той же частоты.

Физическое действие электромагнитного поля УВЧ заключается в активном поглощении энергии поля тканями и преобразовании ее в тепловую энергию, а также в развитии осцилляторного эффекта, характерного для высокочастотных электромагнитных колебаний.

Тепловое действие УВЧ-терапии меньше выражено, чем при индуктотермии. Основное теплообразование происходит в тканях, плохо проводящих электрический ток (нервная, костная и т.д.). Интенсивность теплообразования зависит от мощности воздействия и особенностей поглощения энергии тканями.

Электромагнитное поле УВЧ оказывает противовоспалительное действие за счет улучшения крово- и лимфообращения, дегидратации тканей и уменьшения экссудации, активизирует функции соединительной ткани, стимулирует процессы клеточной пролиферации, что создает возможность ограничивать воспалительный очаг плотной соединительной капсулой.

Электромагнитное поле УВЧ оказывает антиспастическое действие на гладкую мускулатуру желудка, кишечника, желчного пузыря, ускоряет регенерацию нервной ткани, усиливает проводимость импульсов по нервному волокну, понижает чувствительность концевых нервных рецепторов, т.е. способствует обезболиванию, уменьшает тонус капилляров, артериол, понижает артериальное давление, вызывает брадикардию.

Одним из показателей, характеризующих сложные физико-химические процессы, вызываемые воздействием УВЧ-излучения, является эндогенное образование тепла, обусловленное превращением части электрической энергии в тепловую, главным образом в результате трения, возникающего при вращении дипольных молекул в вязкой среде. При воздействии УВЧ принципиально возможно получить термоселективный эффект, т.к. различные ткани в зависимости от их электрических параметров могут нагреваться в неодинаковой степени. Электрическое поле УВЧ вызывает в организме изменения дисперсности белковых молекул, pH среды, силы поверхностного натяжения и ряда других физико-химических показателей.

Механизм терапевтического действия ЭМП обусловлен его способностью проникать в биологические ткани, отражаться в них, преломляться и поглощаться ими.

Наряду с первичным, непосредственным (локальным) воздействием ЭМП на ткани организма (тепловой и нетепловой компоненты) возникают вторичные нейрорефлекторные и нейрогуморальные реакции целостного организма на процедуру УВЧ-терапии. Взаимодействие ЭМП с электрическими зарядами тканей-диэлектриков и тканей-проводников обуславливает поглощение тканями энергии поля, благодаря чему в них образуется тепло (тепловой компонент УВЧ-терапии). Нетепловой компонент воздействия основывается на перераспределении разновалентных ионов в межклеточной и внутриклеточной средах и на поляризации в тканях-диэлектриках. Предполагается также, что в зависимости от напряженности электрического компонента ЭМП можно уменьшить его тепловое действие вплоть до отсутствия у больного ощущения тепла; при этом действие нетеплового компонента остается. Этим и объясняют наблюдаемый терапевтический эффект при применении ЭМП в импульсном или в постоянном режиме такой мощности, которая не вызывает ощущения тепла.

Вторичные реакции организма на УВЧ-терапию обусловлены также влиянием поглощенной энергии ЭМП на рецепторы тканей и возникновением рефлексов с хемо-, баро- и терморцепторов в зоне воздействия. Эти импульсы поступают в центральную нервную систему и обеспечивают ответную реакцию «исполнительных органов». Важно подчеркнуть, что при применении главным образом электрического компонента ЭМП из-за невозможности его локализовать в сферу воздействия вовлекается большой объем тканей, в связи с чем возникают генерализованные изменения. Ультравысокочастотная терапия повышает способность нервной системы регулировать деятельность различных органов и систем также благодаря тому, что нервная ткань является диэлектриком и поглощает энергию ЭМП. За счет избирательного поглощения энергии электрического поля тканями-диэлектриками УВЧ-терапия оказывает селективное действие и на соединительную ткань, стимулируя таким образом противовоспалительные и антиаллергические реакции в организме. Вследствие образования в зоне воздействия биологически активных веществ (гистамина, ацетилхолина и др.) обеспечивается

места и площади приложения тепла, теплопроводности тканей и теплоемкости теплоносителя. Гиперемия сопровождается усилением обмена, образованием биологически активных веществ, что способствует активизации процессов регенерации. Тепло обладает болеутоляющим и антиспастическим действием. При длительном и интенсивном тепловом воздействии при ряде патологических процессов благоприятную роль играет усиленное потоотделение. Общая реакция в ответ на действие теплового раздражителя возникает благодаря процессам, происходящим как в месте приложения раздражителя (образование биологически активных веществ), так и генерализованно, путем активации нейрогуморальных механизмов, определяющих функциональное состояние многих органов и систем организма.

Так, тепловое воздействие сопровождается учащением сердечных сокращений, снижением артериального давления, увеличением глубины и частоты дыхания, ослаблением тонуса мышц, изменением функции эндокринных желез; значительные сдвиги происходят в процессах терморегуляции.

Выраженность изменений со стороны внутренних органов, и особенно сердечно-сосудистой системы, во многом зависит от их исходного функционального состояния. Поэтому теплолечение должно проводиться со строгим учетом общих реактивных возможностей организма.

Показания:

заболевания опорно-двигательного аппарата, болезни и посттравматические изменения центральной и периферической нервной систем, многие заболевания внутренних органов, периферических сосудов, болезни кожи, глаз, уха, остаточные явления после ожогов и отморожений. При выборе тепловых процедур необходимо учитывать основное заболевание, общее состояние больного а также наличие у него сопутствующих заболеваний.

Противопоказания:

в неясных или сомнительных случаях теплолечения применять не следует из-за возможности распространения патологического процесса, усиления кровотечения и др. К абсолютным противопоказаниям для теплолечения относятся злокачественные и

3. Лугова А. М. Цветоимпульсная рефлексотерапия психоэмоциональных и вегетативных нарушений у женщин с климактерическим синдромом : Дисс. ... канд. мед. наук. М., 1998.
4. Лугова А. М., Котровский А. В. Визуальная цветостимуляция // Терминологические аспекты медицинской и фармацевтической деятельности в области традиционной медицины и гомеопатии: Сборник статей / Под ред. Т. Л. Киселевой и др. — М.: Науч.-практ. центр традиц. мед. и гомеопатии МЗ РФ, 2000. — С. 199 – 201.

6. Терапия при применении других физических полей

6.1. Тепловое лечение (синоним: теплолечение, термотерапия) – воздействие на организм тепла с лечебной целью.*

Тепловое воздействие происходит при непосредственном соприкосновении кожи человека с теплоносителем (экзогенное тепло), когда обмен тепла совершается в соответствии с законом теплопроводности или тепло образуется внутри тканей организма (эндогенное тепло) в результате преобразования поглощенной энергии воздействующего физического фактора (например света, электричества, электромагнитного поля). Это описано выше в данном Пособии (ч.2).

Термин «теплелечение» обычно распространяется на те лечебные процедуры, в которых тепловой фактор является единственным или определяющим. В большинстве случаев это процедуры, при которых используют экзогенное тепло: грелки, согревающие компрессы, припарки, водолечебные процедуры (горячие ванны, души), грязелечение, светолечение и др.

Механизм действия теплелечения в значительной степени обусловлен изменениями, происходящими в состоянии местного и общего кровообращения, — кожной гиперемией, ускорением кровотока, увеличением количества функционирующих капилляров.

Выраженность местной сосудистой реакции зависит от разницы температур теплоносителя и кожи, продолжительности воздействия,

* Разновидностями теплелечения являются нафталанолечение, озокеритолечение и парафинолечение, при которых применяют подогретые пелоидоподобные вещества — нафталанскую нефть, озокерит, парафин.

гуморальное звено механизма лечебного действия УВЧ, повышается барьерная функция факторов неспецифической резистентности, активизируется иммунная система.

Кроме того, УВЧ-терапия оказывает бактериостатическое действие, уменьшает вирулентность токсинов. Выраженное противовоспалительное действие отмечается в основном при нетепловых и слаботепловых воздействиях. В основе болеутоляющего действия лежит снижение чувствительности нервных окончаний к различным раздражителям и уменьшение осмотического давления в зоне воспаления, усиление лимфо- и кровообращения, а также дегидратация тканей. Под влиянием УВЧ-терапии улучшаются также местные обменно-трофические процессы, микроциркуляция.

Методика проведения процедур УВЧ-терапии

Для проведения процедур используют деревянную мебель (стул, кушетка). Диаметр конденсаторных пластин должен соответствовать зоне воздействия. Пластины располагают в одной плоскости, поперечно, продольно и тангенциально, с суммарным зазором не более 6 см (для уменьшения рассеивания энергии). Со стороны меньшего зазора энергия поля концентрируется в более поверхностных тканях. Для проведения УВЧ-индуктотермии индуктор с настроенным контуром располагают с зазором 0,5 см.

Дозирование воздействия ЭМП при проведении УВЧ-терапии осуществляют по теплоощущению больного и выходной мощности аппарата (при условии настройки терапевтического контура в резонанс, о чем судят по интенсивности свечения неоновой лампы, внесенной в поле, и максимальному отклонению стрелки миллиамперметра). По теплоощущению различают 4 дозы: «без ощущения тепла» (выходная мощность 15 – 20 Вт для переносных, 40 Вт – для передвижных аппаратов); «легкое ощущение тепла» (соответственно 20 – 30 и 50 – 70 Вт); «отчетливое тепло» (соответственно 30 – 40 и 70 – 100 Вт); «выраженное ощущение тепла» (соответственно 40 – 70 и 100 – 150 Вт). Импульсную УВЧ-терапию дозируют по средней выходной мощности аппарата от 4,5 до 18 Вт (от 4,5 до 18 кВт в импульсе). Продолжительность процедуры 5 – 15 мин. Курс лечения 10 – 15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Для обеспечения безопасности больного и персонала процедуры должны проводиться в условиях, исключающих возможность прикосновения больного к заземленным предметам (трубы водопроводной и отопительной систем и др.). Нельзя проводить лечебные процедуры в сырых помещениях, в комнатах со стенами и полом, покрытыми кафельной плиткой. Электротерапевтические процедуры могут осуществляться только специально подготовленным медперсоналом.

Показания для применения УВЧ-физиотерапии:

заболевания нервной системы: энцефалиты, менингиты в остром и подостром периодах, нарушения мозгового кровообращения спустя 3–4 недели после их возникновения, полиневриты, невриты и невралгии воспалительного и травматического генеза, каузалгии, фантомные боли, подострый симпатикоганглионит, болезнь Рейно; заболевания сердечно-сосудистой системы: облитерирующий эндартериит до стадии некроза и гангрены, атеросклеротические окклюзии в начальных стадиях, острый и подострый тромбофлебит, гипертоническая болезнь I, II А стадий; заболевания органов дыхания: острый, подострый, вазомоторный ринит, острый, подострый и хронический гайморит, фронтит, пансинусит, острая, подострая и хроническая пневмония с легочно-сердечной недостаточностью, экссудативный плеврит, в т.ч. туберкулезной этиологии, острый, подострый и хронический бронхит, бронхиальная астма, бронхоэктатическая болезнь, абсцесс легкого при наличии дренажа из полости в бронх; заболевания желудочно-кишечного тракта: подострые и хронические гастриты, колиты (кроме язвенного), энтериты, гепатохолецистит, вирусный гепатит легкой и средней тяжести в период уменьшения желтухи, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в подострой и хронической стадии, парапроктит; заболевания мочеполовой системы: острые и подострые пиелонефрит и нефрит, мочекаменная болезнь, острый и подострый цистит, простатит, эпидидимит, сальпингоофорит; заболевания органов опоры и движения: остеохондроз с неврологической симптоматикой, переломы костей, подострый остеомиелит, острые и подострые миозит, ревматоидный артрит, полиартрит, тендовагинит, эпикондилит, остеоартроз с реактивным синовитом; острый и подострый артрит, травматический артрит с гемартрозом,

- Аппарат лазерный терапевтический АЛТДТ-01М АДЕПТ – МИЛЛЕНИУМ
- Аппарат лазерный терапевтический АЛТДТ-01М АДЕПТ – МИЛЛЕНИУМ
- Аппарат лазерный терапевтический УЗОР-2К-СУПЕР
- Аппарат лазерный терапевтический УЗОР-А-2К
- Аппарат лазерный терапевтический МУСТАНГ-2000
- Магнито-лазерный аппарат ОРИОН-05
- Универсальный магнитолазерный аппарат АЗОР-2К-02



Внешний вид аппарата магнитолазерной терапии

Литература к разделу

1. Визуальная цветостимуляция в рефлексологии, неврологии, терапии и офтальмологии / Под ред. В. С. Гойденко. М.: РМА, 1998. 114 с.
2. Гойденко В. С., Загорская Н. А., Лугова А. М. и др. Цветоимпульсная терапия заболеваний внутренних органов, невродов и глазных болезней. // Уч. пособие. РМА, М.: Социнновация, 1996. 43 с.

освещенностью окружающей среды, в зависимости от времени года и факторов работы.

Выявлена также высокая эффективность цветоимпульсной терапии при лечении психоэмоциональных и вегетативных нарушений у женщин с климактерическим синдромом.

Применение цветоимпульсной терапии в различных областях медицины показало, что она может применяться в комплексном лечении пациентов и как самостоятельный метод в терапии, неврологии, офтальмологии, физиотерапии и т. д. Особое значение придается визуальной цветостимуляции, как безмедикаментозному методу профилактики и реабилитации многих болезней.

К сожалению, не все аппараты цветоимпульсной терапии имеют необходимое количество цветов и режимов воздействия, что не позволяет полностью использовать возможности метода с учетом индивидуального восприятия цвета и ритма и оказывать выраженный лечебно-профилактический эффект.

В настоящее время в России проводятся клинические испытания нового аппарата цветоимпульсной терапии, в котором в соответствии с мировыми стандартами имеются необходимые варианты цветового и ритмического компонентов, цветоимпульсная терапия будет сочетаться с цветодиагностикой, будет использован алгоритм выбора лечебно-профилактических программ цветоимпульсной терапии. Это свидетельствует о его безопасности и высокой эффективности, в том числе в сочетании с ДЭНС-терапией.

5.6. Кабинет фото- и лазертерапии

Рекомендуемый состав приборов.

- УФ-облучатель коротковолновый с тубусами БОП-01/27
- Облучатель ультрафиолетовый (УГН-1) ОУФНУ
- Облучатель поляризованного света фототерапевтический БИОПТРОН
- Аппарат УФО крови НАДЕЖДА
- Аппарат УФО и озонирования крови НАДЕЖДА-О
- Аппарат УФО крови ИЗОЛЬДА
- Облучатель инфракрасный настольный ИК PHILIPS HP 3616
- Аппарат для динамической фототерапии (АДФТ-4) РАДУГА
- Аппарат для низкоинтенсивной лазерной терапии ЛАЗ-ЭКСПЕРТ
- Терапевтический лазер INTELECT MOBILE L

инфекционные артриты; заболевания кожи и подкожной клетчатки; фурункул, карбункул, гидраденит, ограниченные пиодермии, трофические язвы, нагноившиеся раны, панариции, постинъекционные и послеоперационные инфильтраты, ограниченные ожоги, отморожения, мастит, а также последствия других заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата, нервной системы, заболевания периферических сосудов, трофические язвы.

Противопоказания:

индивидуальная непереносимость; осумкованные гнойные процессы; заболевания поджелудочной железы; диабетическая ретинопатия IV степени; предрасположенность к кровоточивости; недостаточность кровообращения II–III стадий; артериальная гипотензия; туберкулез в активной стадии; гипертоническая болезнь II–III стадии; декомпенсированный сахарный диабет; тиреотоксикоз; эндометриоз, а также миома матки; мастопатия; беременность (УВЧ-терапия на область таза и нижних конечностей); системные заболевания крови; злокачественные новообразования; ишемическая болезнь сердца с частыми приступами стенокардии; острый инфаркт миокарда и инсульт; вживленный электростимулятор и металлические осколки в теле, расположенные около кровеносных сосудов и нервных стволов; влажные марлевые и гипсовые повязки; наличие инородных металлических тел размером более 4 см² вблизи крупного сосуда или нерва. Также не рекомендуется сочетать УВЧ-терапию с дарсонвализацией, индуктотермией, микроволновой и лучевой терапией.

4.2. СВЧ-терапия (микроволновая терапия) – метод электролечения, основанный на воздействии на больного электромагнитных колебаний с длиной волны от 1 мм до 1 м (или соответственно с частотой электромагнитных колебаний 300–30000 МГц).

В лечебной практике используют микроволны дециметрового (0,1–1 м) и сантиметрового (1–10 см) диапазонов и в соответствии с этим различают два вида СВЧ-терапии: дециметровая (ДМВ-терапия) и сантиметровая (СМВ-терапия). Последние годы находят применение в лечебной практике и миллиметровая терапия.

Микроволны занимают промежуточное положение между электромагнитными волнами ультравысокочастотного диапазона и инфракрасными лучами. Поэтому по некоторым своим физическим свойствам они приближаются к световой, лучистой энергии. Они могут, как свет, отражаться, преломляться, рассеиваться и поглощаться, их можно концентрировать в узкий пучок и использовать для локального направленного воздействия.

Попадая на тело человека, 30–60% энергии микроволн поглощается тканями организма, остальная часть отражается. При отражении микроволн, в особенности тканями с различной электропроводностью, поступающая и отраженная энергия могут складываться, что создает угрозу местного перегрева тканей.

Часть поглощенной тканями энергии микроволн переходит в тепло и оказывает тепловое действие. Наряду с этим имеет место и специфический осцилляторный эффект. Он связан с резонансным поглощением электромагнитной энергии, так как частота колебаний ряда биологических веществ (аминокислот, полипептидов, воды) близка к диапазону частот микроволн. Вследствие этого под влиянием микроволн повышается активность различных биохимических процессов, образуются биологически активные вещества (серотонин, гистамин и др.).

Под влиянием микроволновой терапии происходит расширение кровеносных сосудов, усиливается кровоток, уменьшается спазм гладкой мускулатуры, нормализуются процессы торможения и возбуждения нервной системы, ускоряется прохождение импульсов по нервным волокнам, изменяется белковый, липидный, углеводный обмен.

Сверхвысокочастотная терапия при воздействии на область сердца вызывает расширение сосудов микроциркуляторного русла в миокарде, снижение агрегации тромбоцитов, что улучшает метаболизм миокарда и ускоряет в нем репаративные процессы. Процедуры назначают при стабильной стенокардии напряжения, инфаркте миокарда, начиная с 15–20-го дня заболевания. При этом воздействуют либо на область проекции симпатических ганглиев на задней поверхности тела, либо на область проекции сердца по передней поверхности грудной клетки.

лугом и лесом. По-видимому, механизмы действия визуальной цветостимуляции многообразны, и в настоящее время выделить какой-то один из них практически невозможно. Биоритмотерапевтическая сущность метода связана с ритмической подачей светового сигнала, что способствует нормализации биоритмов зрительного анализатора и биоритмов всего организма, которые бывают нарушены при глазных болезнях, стрессах, различных заболеваниях внутренних органов и нервной системы.

Поскольку цветоимпульсная терапия оказывает положительное воздействие на психоэмоциональное состояние человека, то она наиболее эффективна при неврозах, психосоматических расстройствах, различных заболеваниях внутренних органов, нервной системы и глазных болезнях, оказывает положительный эффект в акупунктурно-резистентных случаях.

Данные, опубликованные офтальмологами по результатам применения цветоимпульсной терапии, показывают ее высокую эффективность в профилактике и лечении глазных болезней. Врачи-офтальмологи отмечают эффективность цветоимпульсной терапии при начальной стадии катаракты, глаукомы, при дистрофии сетчатки, пресбиопии и других глазных болезнях у взрослых.

Особое значение имеет применение цветоимпульсной терапии для профилактики близорукости и снятия зрительного утомления при зрительных перегрузках, в т.ч. при работе на компьютере. Так, для профилактики близорукости детям с 5 – 6 лет рекомендуются не менее четырех раз в год 10-дневные курсы цветоимпульсной терапии.

По данным многих авторов, цветоимпульсная терапия оказывает положительное воздействие на психоэмоциональное состояние человека и наиболее эффективна в профилактике, лечении и реабилитации невротических и психосоматических расстройств. При оценке эффективности курса лечения выявлена статистически значимая тенденция к улучшению психоэмоционального состояния пациентов: снижается уровень тревожности, депрессии, улучшается самочувствие, нормализуется сон и аппетит. Отмечена высокая терапевтическая значимость даже одной отдельной процедуры, что позволяет рекомендовать цветоимпульсную терапию как экспресс-метод для коррекции психоэмоционального состояния, вызванного различными стрессирующими факторами, а также недостаточной

5.4. Фотодинамическая терапия – применение лазерного излучения для лечения онкологических больных.

Используются электромагнитные волны красного диапазона ($\lambda = 0,632 - 0,640$ мкм). Летальная доза квантов, вызывающая гибель опухолевых клеток, составляет порядка 1010 квантов и может быть достигнута при мощности излучения в импульсе 1 – 5 Вт. Частота следования импульсов составляет 10 – 50 импульсов в секунду.

Лечебный эффект:

фотодеструктивный.

Показания:

рак молочной железы, легкого, рак и папилломатоз гортани.

Противопоказания:

помимо противопоказаний для лазеротерапии, к ним относят заболевания печени и почек с выраженным нарушением функций, гипертиреоз, фотоэритема.

5.5. Цветоимпульсная терапия, или визуальная цветостимуляция – эффективный безмедикаментозный метод лечения, профилактики и реабилитации, сочетающий цветотерапию и биоритмотерапию. Воздействие осуществляется искусственным видимым светом на органы и системы организма через зрительный анализатор, центральную нервную систему.

Аппараты цветоимпульсной терапии состоят из специальных очков с излучателями и электронного блока управления световыми сигналами. Визуальная цветостимуляция проводится пациентам с учетом индивидуального восприятия цвета и ритма.

Красный, оранжевый, желтый цвета и их оттенки оказывают стимулирующее действие. Зеленый, голубой, синий и их оттенки – седативное (тормозное). Диапазон концепций цветоимпульсной терапии чрезвычайно широк: от квазинаучных учений об энергетических центрах, через которые цвет действует на подчиненные им органы и системы, до биорезонансной концепции, опирающейся на волновую природу света. Особое значение придается концепции ассоциативного цветовосприятия, которая связывает воздействие цвета на психоэмоциональное состояние человека с цветовыми ассоциациями. Так, красный цвет может ассоциироваться с кровью, желтый – с Солнцем, синий – с небом и далью, зеленый – с

Микроволновая терапия стимулирует функцию симпатико-адреналовой системы, оказывает противовоспалительное, спазмолитическое, гипосенсибилизирующее, обезболивающее действие.

Имеются некоторые различия в действии микроволн дециметрового и сантиметрового диапазонов. Энергия СВЧ проникает в ткани на глубину 5–6 см, а ДМВ – на 10–12 см. При действии СВЧ теплообразование больше выражено в поверхностных слоях тканей, при ДМВ оно происходит равномерно как в поверхностных, так и в глубоких тканях.

Волны дециметрового диапазона благоприятно влияют на состояние сердечно-сосудистой системы – улучшается сократительная функция миокарда, активизируются обменные процессы в сердечной мышце, снижается тонус периферических кровеносных сосудов. Наиболее выраженная благоприятная динамика отмечается при воздействии на область надпочечников.

Показания для применения СВЧ-терапии:

при дегенеративно-дистрофических и воспалительных заболеваниях опорно-двигательного аппарата (артрозы, артриты, остеохондроз и др.); заболеваниях сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз сосудов головного мозга и др.); заболеваниях легких (бронхиты, пневмонии, бронхиальная астма и др.); воспалительных заболеваниях органов малого таза (аднексит, простатит); заболеваниях желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь желудка, двенадцатиперстной кишки, холецистит, гепатит и т.д.); заболеваниях ЛОР-органов (тонзиллиты, отиты, риниты); кожных заболеваниях (фурункулы, карбункулы, гидроаденит, трофические язвы, послеоперационные инфильтраты).

Противопоказания:

такие же, как и для других видов высокочастотной терапии, кроме того, тиреотоксикоз, катаракта, глаукома.

Методика проведения СВЧ-терапии

Для контактного воздействия на небольшие участки тела используют аппараты «Луч-2», «Луч-3» мощностью от 2,5 до 20 Вт,

которые комплектуются керамическими излучателями (в т. ч. вагинальным и ректальным) диаметром 1,5; 2,5; 3,5 см с ручными держателями и большим цилиндрическим излучателем диаметром 11,5 см. Для дистанционного воздействия применяют аппараты «Луч-58» и «Луч-11», которые комплектуются тремя цилиндрическими излучателями диаметром 9, 11 и 14 см, одним прямоугольным излучателем размером 20,5×9,5 см и одним облегающим для воздействия на выпуклые участки тела. Перед проведением процедуры из зоны воздействия убирают металлические предметы. Для облучения небольших участков тела применяют керамические излучатели, которые прикладывают непосредственно к телу. Большой некерамический излучатель аппаратов «Луч-2» и «Луч-3» закрепляют резиновым бинтом так, чтобы его рабочая поверхность плотно прилегала к телу. При дистанционном воздействии излучатель устанавливают в держателе на расстоянии 5–6 см от поверхности тела больного; о поглощаемой мощности излучения можно судить по показаниям прибора только при контактной методике. При дистанционном воздействии известна лишь мощность, излучаемая аппаратом. Однако во всех случаях критерием для выбора интенсивности воздействия (слаботепловое, тепловое и сильнотепловое) являются ощущения больного. Продолжительность воздействия на одно поле составляет от 4 до 15 мин; общая продолжительность процедуры не должна превышать 30 мин. Курс лечения 8–15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Техника безопасности. Для защиты глаз больного при проведении СВЧ-терапии по дистанционной методике применяют защитные очки ОРЗ-5. Для защиты персонала от действия рассеянного СВЧ-излучения при использовании дистанционных методик СВЧ-терапии аппараты «Луч-58», «Луч-11», «Волна-2» должны эксплуатироваться в отдельных закрытых помещениях или в общем физиотерапевтическом кабинете, но с обязательным экранированием кабин защитной тканью с микропроводом.

4.2.1. Дециметровая терапия (ДМВ-терапия)

Дециметровая терапия, или как ее еще называют, ДМВ-терапия, – это метод, при котором с лечебными целями применяют дециметровые волны определенного диапазона. ДМВ-терапия

вводится в вену и позволяет, воздействуя на всю массу крови в организме, стимулировать процесс кроветворения, усилить иммунитет и обмен веществ в организме, повышать важнейшую функцию крови – транспортную.

Лазеротерапия, как и почти все физиотерапевтические методы, может не только применяться в виде отдельного лечебного курса, но и выступать в качестве «помощника» при проведении курса медикаментозной терапии. Такое сочетание методик позволяет врачу добиться наилучшего лечебного эффекта.

Кроме физиотерапевтических процедур лазерный луч применяется в хирургии в виде "светового скальпеля", в офтальмологии - для "приваривания" сетчатки глаза при ее отслаивании..

В лазеротерапии используются оптические излучения красного и инфракрасного диапазонов, генерируемые в непрерывном или импульсном режимах. Частота следования импульсов составляет 1 – 5000 Гц, продолжительность – 10^{-3} – 10^{-9} секунд, а суммарная энергия излучения – 2 – 100 Дж.

В среднем курс лазеротерапии составляет около 10 сеансов. В некоторых случаях для закрепления достигнутого эффекта лечебный курс можно повторить через несколько месяцев.

Показания:

заболевания и повреждения костно-мышечной системы и периферической нервной системы, заболевания органов кровообращения (подострая стадия инфаркта миокарда, ишемическая болезнь сердца, сосудистые заболевания нижних конечностей), дыхательной (хронический обструктивный бронхит, пневмония, бронхиальная астма), пищеварительной (язвенная болезнь, хронический гастрит, колит) систем, заболевания мочеполовой системы (аднексит, эрозия шейки матки, эндомиометрит, простатит), повреждения и заболевания кожи (длительно не заживающие раны и трофические язвы, ожоги, пролежни, отморожения), заболевания ЛОР-органов, тимус-зависимые иммунодефицитные состояния.

Противопоказания:

острые воспалительные заболевания внутренних органов, доброкачественные новообразования в зонах облучения, сахарный диабет, тиреотоксикоз.

5.3. Лазеротерапия – лечебное применение лазерного излучения, которое характеризуется монохроматичностью (фиксированной длиной волны), когерентностью (одинаковой фазой излучения фотонов), высокой направленностью (малой расходимостью пучка) и поляризацией (фиксированной ориентацией векторов электромагнитного поля в пространстве).

Лазеротерапия успешно развивается как принципиально новый метод светолечения при помощи квантовых генераторов, излучающих не рассеивающиеся пучки однородного света видимого диапазона.

Являясь одними из самых перспективных направлений развития современной медицины, лазерные методы лечения занимают почетные лидирующие позиции. Их используют при заболеваниях практически всех систем и органов: сердечно-сосудистой, мочеполовой и нервной, органов дыхания, пищеварения и ЛОР-органов, опорно-двигательного аппарата и кожи.

В основе клинического эффекта низкоэнергетического лазерного излучения при ишемической болезни сердца лежат положительные изменения гемостаза и реологических свойств крови, микроциркуляции и мобилизации антиоксидантной защиты клетки; важно также его обезболивающее действие. Процедуры назначают при стабильной стенокардии, инфаркте миокарда в фазе реконвалесценции, начиная с 15- 20-го дня заболевания, при отсутствии нарушений сердечного ритма и недостаточности кровообращения не выше I стадии.

Лечебный эффект от лазеротерапии достигается за счет воздействия источника лазерного излучения на определенные зоны и точки тела. Луч лазера без препятствий проникает на большую глубину, где начинает свою «работу» – стимулирует обмен веществ в пораженных тканях, активизирует заживление и регенерацию тканей.

При несфокусированном луче лазера световая энергия, поглощенная клетками и тканями, оказывает активное биологическое действие. Такой вид облучения с успехом применяется при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника, ревматоидном артрите, при длительно незаживающих ранах, язвах, полиневрите, артрите, бронхиальной астме, стоматите

При внутривенной лазеротерапии (ВЛОК) воздействие лазера направлено исключительно на кровь. Тончайший световой проводник

применяется для лечения различных заболеваний воспалительного, травматического и другого характера.

При дециметроволновой терапии используют волны длиной от 0,1 до 1 м. Поскольку такие длины волн несоизмеримы с толщиной подкожной клетчатки, то значительно уменьшается отражение волн от поверхности тела и устраняется зависимость количества отраженной и поглощенной энергии от толщины подкожной клетчатки. Исключается также перегрев тканей, возможный при СМВ-терапии; уменьшается поглощение энергии тканями, а следовательно, увеличивается глубина ее проникновения: для тканей с большим содержанием воды $\approx 3,6$ см, для тканей, бедных водой, $\approx 26,2$ см, для тканей организма в целом ≈ 9 см. Тепло при ДМВ-терапии более равномерно распределяется в тканях, постепенно ослабевая с глубиной. ДМВ-терапия способствует улучшению кровообращения, микроциркуляции, активизации обменных процессов, нормализации деятельности многих органов и систем; оказывает спазмолитическое, болеутоляющее, гипосенсибилизирующее, противовоспалительное и иммуномодулирующее действие; улучшает функциональное состояние центральной и периферической нервных систем; способствует регенерации тканей.

Показания для применения ДМВ-терапии:

хронический бронхит, острая пневмония с затяжным течением, хроническая пневмония, бронхиальная астма с легким и среднетяжелым течением; ревматоидный артрит с активностью процесса I, II, III степени; «детские» бронхолегочные заболевания; остеоартроз, периартрит, остеохондроз позвоночника; последствия нарушений мозгового кровообращения; паркинсонизм атеросклеротического и постэнцефалитического происхождения; гипертоническая болезнь I и II стадий; неспецифический аортоартериит; состояние после инфаркта миокарда при отсутствии тяжелых осложнений и недостаточности кровообращения выше IIА стадии со стенокардией напряжения и без нее при отсутствии прогностически неблагоприятных нарушений ритма и проводимости; ревматизм с активностью процесса не выше II степени, в т.ч. в сочетании с пороком митрального клапана и комбинированным митрально-аортальным пороком при недостаточности кровообращения не выше I стадии без нарушения ритма; язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; состояние после

операции по поводу язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и холецистэктомии; хронический гастрит, аднексит, простатит. дискинезия желчного пузыря, пиелонефрит, заболевания периферической нервной системы (неврит лицевого нерва, невралгия тройничного нерва и пояснично-крестцовый радикулит), ЛОР-органов (гайморит, отит, фронтит), зубов и тканей полости рта, гинекологических и многих других заболеваний.

Противопоказания:

лихорадочное состояние; острые воспалительные процессы; склонность к кровотечениям; системные заболевания крови; активный туберкулез легких; тяжелое течение ишемической болезни сердца с частыми приступами стенокардии, стенокардия покоя, сердечная астма; аневризма сердца и сосудов; частые пароксизмальные нарушения ритма сердечной деятельности; недостаточность кровообращения выше II стадии; злокачественные новообразования; наличие в тканях, подлежащих воздействию, металлических инородных тел; беременность.

Для контактного воздействия на небольшие участки тела пользуются аппаратом «Ранет» мощностью до 20 Вт с двумя плоскими излучателями диаметром 40 и 100 мм и стержневыми вагинальными излучателями. Аппарат мощностью 100 Вт «Волна-2» комплектуется двумя дистанционными излучателями: размером 15×35 см и цилиндрическим диаметром 15 см, которые устанавливают на расстоянии 4–5 см от поверхности тела. Продолжительность процедур ДМВ-терапии составляет от 6 до 15 мин, а при нескольких локализациях – до 30 мин.

4.2.2. Сантиметровая терапия

При сантиметровой терапии (СМВ-терапия, микроволновая терапия) применяют микроволны – электромагнитные излучения с частотой 30000–3000 МГц и длиной 1–10 см. При воздействии на поверхность тела (контактным путем или дистанционно) энергия СМВ-излучения в наибольшей степени поглощается тканями с максимальным содержанием воды (кровь, лимфа, мышцы), в связи с чем глубина ее проникновения в тело составляет 3–5 см. Поглощенная энергия вызывает образование в тканях тепла (главным образом в мышцах, а

солнечного облучения, вторичная анемия, нарушения обмена веществ, рожа.

Противопоказания:

гипертиреоз, повышенная чувствительность к ультрафиолетовым лучам, заболевания почек, системная красная волчанка, малярия.

5.2.3. Коротковолновое облучение (КУФ)

Применяют коротковолновое ультрафиолетовое излучение ($\lambda = 180 - 280$ нм). Используют интегральные источники с газоразрядными лампами, селективные – с дуговыми бактерицидными (максимум излучения на длинах волн 254–264 нм). Излучение в них формируется за счет электрического разряда в смеси паров ртути с аргоном.

Лечебные эффекты:

бактерицидный и микоцидный (при облучении кожи и слизистых)? иммуностимулирующий, катаболический, гипокоагулирующий (при ультрафиолетовом облучении крови).

Показания:

острые и подострые воспалительные заболевания носоглотки (слизистых носа, миндалин), внутреннего уха, раны с опасностью присоединения анаэробной инфекции, туберкулез кожи. Кроме них, показаны гнойные воспалительные заболевания (абсцесс, карбункул, остеомиелит, трофические язвы), ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I-II ФК, бактериальный эндокардит, хронический обструктивный бронхит, хронический гиперацидный гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, острый сальпингоофорит, хронический пиелонефрит, нейродермит, псориаз, рожа.

Противопоказания:

повышенная чувствительность кожи и слизистых к ультрафиолетовому облучению, заболевания внутренних органов, сопровождающиеся выраженной дистрофией и нарушением обмена веществ, порфирии, тромбоцитопении, гепато- и нефропатии, каллезные язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, гипокоагулирующий синдром различной этиологии, острая недостаточность мозгового кровообращения.

селективные (излучают длинноволновое или комбинацию длинно- и средневолновых УФ-лучей) и интегральные (излучают все области спектра УФ-лучей). Для получения лечебных эффектов как правило используют селективные источники. Длинноволновое ультрафиолетовое облучение применяют также в установках для получения загара – соляриях.

Лечебные эффекты:

меланинообразующий, иммуностимулирующий, фотосенсибилизирующий.

Показания:

хронические воспалительные заболевания внутренних органов (особенно дыхательной системы), заболевания суставов и костей, ожоги и отморожения, вялозаживающие раны и язвы, утомление, псориаз, экзема, грибовидный микоз, себорея.

Противопоказания:

острые воспалительные заболевания, заболевания печени и почек с выраженным нарушением функций, гипертиреоз, повышенная чувствительность к ультрафиолетовому излучению.

5.2.2. Средневолновое облучение (СУФ)

Используются облучатели средневолнового ультрафиолетового излучения ($\lambda = 280-320$ нм) с интенсивностью до 20 Вт/м^2 . Искусственные источники средневолновых ультрафиолетовых лучей являются интегральными (излучают все области УФ-излучения) и селективными (излучают только длинно- и средневолновые УФ-лучи).

Лечебные эффекты:

витаминообразующий, трофостимулирующий, иммуностимулирующий (субэритемные дозы), противовоспалительный, анальгетический, десенсибилизирующий (эритемные дозы).

Показания:

острые и подострые воспалительные заболевания внутренних органов, последствия ранений и травм костно-мышечной системы, заболевания периферической нервной системы с выраженным болевым синдромом (радикулит, плексит, невралгия, миозит), заболевания суставов и костей, D3-гиповитаминоз, недостаточность

также в коже и подкожной клетчатке), которое является основным действующим фактором этого лечебного метода. Локальное повышение температуры создает поток афферентной импульсации в соответствующие сегменты спинного мозга, вегетативные ганглии и таламогипофизарные центры. В результате воздействия микроволн происходит расширение кровеносных сосудов с увеличением по ним кровотока; при гипертонической болезни I–II А стадии снижается артериальное давление, улучшается коронарное и центральное кровообращение, функция внешнего дыхания при хроническом бронхите; повышается содержание в крови соматотропного гормона, кортизола, тироксина, инсулина, уменьшается содержание трийодтиронина (чрезмерная интенсивность СМВ-воздействия оказывает обратный эффект). Большое значение в механизме лечебного действия микроволн имеет выделение из связанного состояния кортикостероидных гормонов, серотонина, гистамина и других активно действующих веществ.

Показания для применения СМВ-терапии:

подострые и хронические воспалительные заболевания, в т.ч. характеризующиеся дистрофически-дегенеративными изменениями; остеоартроз (за исключением тазобедренного сустава); ревматоидный артрит; бурситы; периартриты; тендиниты; растяжения связок; неврологические проявления остеохондроза позвоночника; подострые и хронические воспалительные заболевания органов дыхания; синуситы; маститы; фурункулез; воспалительные и дистрофические заболевания глаз; хронические воспалительные заболевания органов малого таза.

Противопоказания:

отек и ишемия тканей; наличие в поверхностных тканях металлических инородных тел; кровотечения и склонность к ним; нарушение чувствительности тканей; активный туберкулез легких; беременность; системные заболевания крови; ишемическая болезнь сердца при нарушениях ритма сердца. Применение СМВ-терапии противопоказано также на зоны роста костей (у детей), на наружные половые органы у мужчин, при состояниях после недавно перенесенной травмы.

4.2.3. Миллиметровая терапия

Перспективные методы лечения связаны с *терапевтическим действием СВЧ полей* низкой интенсивности. Наибольший прогресс здесь достигнут в области миллиметрового излучения. Воздействие миллиметрового излучения низкой (не связанного с тепловым нагревом) интенсивности на определенных выделенных частотах по своим следствиям заставляет полагать, что волны, возбуждаемые в организме электромагнитным излучением, имитируют сигналы внутренней связи и управления. При этом становится понятной частотная избирательность полезных сигналов, как защита от помех окружающей среды и их распространение по нервным каналам, окруженным другими тканями, так и резонансная зависимость, обусловленная собственными частотами излучения и поглощения отдельных биологических структур различного уровня. Полученные результаты в миллиметровом излучении послужили основанием для развития новой серии физиотерапевтических приборов, основанных на этих зависимостях и поэтому относящихся к, так называемой, биорезонансной терапии. Условно можно считать, что начало таким приборам положено кардиостимуляторами, использующими частоты ритма целого органа – сердца.

Миллиметровое излучение широко применяется в профилактике онкологических заболеваний, лечении язвенной болезни, усиленном заживлении ран и других болезней. Отметим, что аналогичные биофизические последствия отмечаются и на живых организмах самой разной степени организации от бактерий до млекопитающих. Под влиянием полученных результатов по физиотерапевтическому применению электромагнитных полей миллиметрового излучения (СВЧ- и КВЧ-диапазонов) в последние годы начали интенсивно развиваться методы и создаваться приборы, основными эффектами воздействия которых является влияние на собственные внутренние частоты организма, начиная от систем и отдельных органов и вплоть до клеточного уровня. Одна из последних разработок в этом направлении описана в разд. 4.4.8.

Можно указать на некоторые разработки последнего времени, в которых в качестве воздействующего фактора рекламируется применение биорезонансной физиотерапии. К ним относятся: аппарат

Применение ультрафиолетовых лучей в лечебных целях при хорошо подобранной индивидуальной дозе и четком контроле дает высокий терапевтический эффект при многих заболеваниях. Он складывается из обезболивающего, противовоспалительного, десенсибилизирующего, иммуностимулирующего, общеукрепляющего действия. Их использование способствует эпителизации раневой поверхности, а также регенерации нервной и костной тканей.

Показания:

острые и хронические заболевания суставов, органов дыхания, женских половых органов, кожи, периферической нервной системы, раны (местное облучение). УФ-облучение применяют при ультрафиолетовой недостаточности (так называемом световом, или солнечном, голодании), которая проявляется нарушением трофических, обменных и регуляторных процессов, защитных функций организма вследствие длительного отсутствия или недостаточного воздействия на него УФ-излучения Солнца, а также с целью повышения сопротивляемости организма различным инфекциям, закаливанию, профилактики рахита, при туберкулезном поражении костей, суставов, лимфатических узлов. Комбинированное воздействие УФ-излучения с длиной волны 400–315 нм и фотосенсибилизирующих средств, например псоралена, применяют при лечении псориаза. УФ-излучение с длиной волны 253,7 нм оказывает бактерицидное действие, поэтому его используют для обработки инфицированных раневых поверхностей.

Противопоказания:

опухоли, острые воспалительные процессы и хронические воспалительные процессы в стадии обострения, кровотечения, гипертоническая болезнь III стадии, недостаточность кровообращения II-III стадии, активные формы туберкулеза, выраженный атеросклероз, повышенная функция щитовидной железы, почечная недостаточность, заболевания нервной системы, сопровождающиеся резким истощением, малярия, системная красная волчанка.

5.2.1. Длинноволновое облучение (ДУФ)

Используются облучатели длинноволнового ультрафиолетового излучения ($\lambda = 320 - 400$ нм) с интенсивностью $(0,5 - 15) 10^4$ Дж·м⁻². Искусственные источники ультрафиолетовых лучей делят на

терапии применяют эритемные дозы УФ-излучения. Расстояние от лампы до облучаемой поверхности должно быть равно 50 см. В один день облучают не более 600–800 см² кожи (за исключением «трусиковой» зоны). Повторные облучения одного и того же участка проводят по мере исчезновения эритемы после предыдущих облучений, т. е. через 1–2 дня. Доза каждого последующего облучения превышает предыдущую на 50–100%. Число облучений одного участка кожи не должно превышать 5, слизистых оболочек – 10. Для облучения слизистой оболочки носа и небных миндалин используют УФ-облучатель для уха, горла, носа.

При общем (групповом или индивидуальном) УФ-облучении воздействию УФ-лучей подвергается вся поверхность тела (у женщин должны быть прикрыты молочные железы). Общее облучение начинают с 1/4 или 1/2 биодозы, прибавляя ежедневно или через день по 1/4 – 1/2 биодозы. Курс состоит из 15–20 облучений. Для проведения групповых или индивидуальных общих облучений оборудуют специальные помещения - фотарии. Обычно их организуют при здравпунктах предприятий, спортивных учреждениях, профилакториях, домах отдыха, санаториях, детских садах, школах. Площадь фотария составляет 16–25 м². Кроме того, организуют фотарии кабинного типа (с одноместными кабинами размером 0,7×0,9 м) и проходного типа (в виде коридора шириной до 1,5 и длиной 30 м, по которому медленно движется поток людей из душевой в раздевальню).

Детей, особенно ослабленных или недоношенных, начинают облучать с 1/10 – 1/8 биодозы. Облучение проводят через день, постепенно повышая дозу до 11/2 – 13/4 биодозы. Такая доза облучения сохраняется до конца курса лечения. На курс назначается 15 процедур. Новорожденным общее УФ-облучение можно назначать после 1 мес., местное – после 10 дней жизни.

Ультрафиолетовое облучение повышает активность защитных механизмов, оказывает десенсибилизирующее действие, нормализует процессы свертывания крови, улучшает показатели липидного (жирового) обмена. Под влиянием ультрафиолетовых лучей улучшаются функции внешнего дыхания, увеличивается активность коры надпочечников, усиливается снабжение миокарда кислородом, повышается его сократительная способность.

урологического назначения «Уролгам», прибор «Биокорректор», прибор «Элинор» и многие другие.

Следует, тем не менее, указать, что, несмотря на активную пропаганду и промышленный выпуск данных и других приборов, имеющих, судя по рекламе, отношение к приборам биорезонансной терапии, они пока не имеют достаточного развития, и нет статистических данных по результатам применения таких приборов.

Переходя к другим лечебным применениям переменных ЭМП, кратко коснемся некоторых других вопросов терапевтического применения СВЧ-полей. Достаточно развитым является способ СВЧ-гипертермии – нагрева и разрушения поверхностных нарушений и опухолевых заболеваний внутренних органов. Одна из последних конкретных разработок в этом направлении приводится в разд. 4.4.7.

Применение НЧ и УНЧ ЭМП развивается в физиотерапевтической практике, однако в этой области остается много неизвестного, а перспективы развития могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия. В исследованиях отмечается, что сверхнизкочастотные поля малой интенсивности естественного происхождения имеют существенный биологический эффект (значимая корреляция между количеством клинически важных патологий и большими геомагнитными возмущениями – геомагнитными бурями). При этом основные результаты получены для нервных и сердечно-сосудистых заболеваний. Последнее неудивительно, если рассматривать возможные резонансные эффекты воздействия на собственные частоты мозга и характерные частоты электрофизиологической деятельности сердца. На наш взгляд, в настоящий момент без понимания характера воздействия нельзя уверенно говорить о применении УНЧ-излучений в качестве лечебных средств. Некоторым основанием такой точки зрения служат факты отрицательных следствий воздействия УНЧ-излучений, а также гипотезы о применении УНЧ-излучения в качестве психотропного оружия, базирующиеся на результатах научных исследований.

4.3. Приборы терапии под воздействием высокочастотного излучения

4.3.1. Аппараты для УВЧ - терапии

Аппараты для УВЧ-терапии делят на переносные и передвижные (стационарные).

Из переносных в широкой практике используют «Минитерм», «УВЧ-80-1», «УВЧ-30 (мощность 15 и 30 Вт) и «УВЧ-66» (мощность 20, 40 и 70 Вт). В комплект последних входят 3 пары конденсаторных пластин (36, 80 и 113 мм), индуктор вихревых потоков ЭВТ-1 для проведения УВЧ-индуктотермии (до 30 Вт). Конденсаторные пластины аппарата при проведении процедур располагают на расстоянии 0,5–1,5 см от поверхности кожи при неглубоких процессах и на расстоянии 2–4 см от поверхности кожи при глубокой локализации патологических процессов. При проведении УВЧ-процедур детям для сохранения постоянного расстояния между конденсаторными пластинами и кожей помещают сухие фланелевые прокладки толщиной 1–3 см, которые фиксируют повязкой. Воздействие дозируют по выходной мощности аппарата, ощущению больным тепла и по времени процедуры (для взрослых 10–15 мин, для детей 5–12 мин). Курс лечения состоит из 5–12 процедур. Процедуры, назначенные врачом-физиотерапевтом, проводит медсестра, прошедшая специальную подготовку по физиотерапии.

Из передвижных аппаратов широко используют «Экран-1», «Экран-2» с выходной мощностью до 350 Вт. В комплект входит набор конденсаторных пластин (50, 100, 150, 180 мм), индуктор с настроенным контуром для УВЧ-индуктотермии.

Для импульсной УВЧ-терапии используют аппарат «Импульс-3». Максимальная выходная мощность в импульсе 15–18 кВт, длительность импульса 2 мкс, скважность 1000, частота следования импульса 500 Гц, средняя мощность 15–18 Вт. Стационарные аппараты для УВЧ-терапии подлежат эксплуатации в экранирующей кабине из ткани с микропроводом.

Аппарат «Термопульс-700» (частота 2712 МГц) в прерывистом режиме, интенсивностью 35 Вт, используя конденсаторные пластины диаметром 12 см, применяют краниocereбрально при стабильной стенокардии напряжения I и II функциональных классов, в т.ч. с

В аппаратах для УФ-облучения, применяемых с целью светолечения, используют ртутные трубчатые (так называемые ртутно-кварцевые) или люминесцентные эритемные лампы. Существуют многочисленные модели УФ-облучателей: для групповых облучений УГД 2; УГД 3; ЭГД 5, для общих и индивидуальных облучений ЭОД 10, для местных индивидуальных облучений ОРК 21; ОКН 11; УГН 1.

Дозу УФ-облучения определяют с помощью измерительных приборов с учетом индивидуальной чувствительности больного. Обычно fotocувствительность кожи разных участков тела неодинакова и зависит от возраста больного, времени года (она повышается весной, снижается осенью после пребывания летом на солнце) и времени, прошедшего после последнего УФ-облучения; fotocувствительность не зависит от цвета кожи. Чувствительность кожи к УФ-излучению усиливается при повышении функции щитовидной железы, болезни Рейно, некоторых формах экземы, снижается при дизентерии, брюшном тифе, ревматизме, ревматоидном артрите, длительном гнойном воспалительном процессе, заболеваниях периферической нервной системы, газовой гангрене. Изменение чувствительности кожи к УФ-излучению может быть связано с приемом некоторых лекарственных средств, например сульфаниламидов, налидиксовой кислоты (невиграмона) и др. Интенсивность эритемы увеличивается при одновременном воздействии на кожу УФ-излучения и лучей видимой части спектра или гальванического тока, УВЧ-излучения и охлаждения.

При определении индивидуальной биологической дозы (биодозы) УФ-облучения сначала устанавливают минимальную продолжительность облучения УФ-лучами для получения самой слабой (пороговой) эритемной реакции. Биодозиметр помещают на кожу живота, лампа УФ-излучателя находится на расстоянии 50 см. Облучение начинают с 1/2 мин (первое отверстие в биодозиметре) и заканчивают 3 мин (последнее отверстие). Интенсивность эритемы определяют через 8–24 ч. При УФ-терапии группы больных можно ориентироваться на средние результаты, полученные при определении биодозы от данной лампы у 10 человек.

Целью местного УФ-облучения является терапевтическое воздействие УФ-лучей на кожу, слизистую оболочку или определенную рефлексогенную зону. Обычно при местной УФ-

отморожений, переутомление, невроты, расстройства сна, вялозаживающие раны, желтуха новорожденных.

Противопоказания:

острые воспалительные и гнойные заболевания, недостаточность мозгового кровообращения (особенно в вертебро-базиллярном бассейне), вегетативные дисфункции, симпаталгия, новообразования или подозрение на их наличие, активные формы туберкулеза, кровотечения, недостаточность кровообращения IIБ—III стадии, фотоофтальмия, фотоэритема.

5.2. Ультрафиолетовое излучение несет наиболее высокую энергию. По своей химической активности оно значительно превосходит все остальные участки светового спектра. Вместе с тем ультрафиолетовые лучи имеют наименьшую глубину проникновения в ткани – всего до 1 мм. Поэтому их прямое влияние ограничено поверхностными слоями облучаемых участков кожи и слизистых оболочек. Наиболее чувствительна к ультрафиолетовым лучам (фоточувствительность) кожа поверхности туловища, наименее – кожа конечностей. Так, фоточувствительность кожи тыла кистей и стоп в 4 раза ниже, чем кожи живота и поясничной области. Кожа ладоней и подошв наименее чувствительна. Чувствительность к ультрафиолетовым лучам повышена у детей, особенно в раннем возрасте.

Светолечение с применением УФ-излучения (длина волны в области А – 400–315 нм, в области В – 315–280 нм и в области С – 280 нм и короче) стимулирует активность ферментов клеток кожи, способствует ускоренному высвобождению или повышенному выбросу в кровоток биологически активных веществ (гистамина, серотонина, ацетилхолина), вызывающих расширение сосудов в местах облучения. При воздействии на организм части спектра в диапазоне воли 400–280 нм синтезируется витамин D3 в коже. УФ-излучение усиливает активность симпатoadреналовой системы, стимулирует кроветворение, обмен веществ, процессы регенерации тканей, снижает болевую чувствительность, оказывает гипосенсибилизирующий эффект. Через 2–8 ч после УФ-облучения в его зоне появляется эритема, достигающая максимального развития через 10–24 ч. Затем гиперемия постепенно уменьшается; а спустя 2–3 дня на месте эритемы кожа темнеет, появляется так называемый загар.

нарушениями липидного обмена. Лечение проводят с помощью ежедневных процедур продолжительностью 5–15 мин при курсе 25–30 процедур.

Аппарат для УВЧ-терапии УВЧ-30-2 предназначен для воздействия на пациента в лечебных целях токами высокой частоты или магнитным полем.

Портативный аппарат для УВЧ-терапии "НанЭМА" предназначен для местного лечебного воздействия электрическим или магнитным полем ультравысокой частоты в клиниках терапевтического, неврологического, хирургического, психиатрического, акушерско-гинекологического профиля, а также в педиатрии.

Аппарат переносной для УВЧ-терапии "Ундатерм" предназначен для лечебного воздействия электрическим или магнитным полем УВЧ при воспалительных и других заболеваниях в условиях физиотерапевтических кабинетов. В аппарате применены: автоматическая настройка выходного контура, обеспечивающая стабильную передачу мощности на пациента, конденсаторные электроды новой конструкции, кабельный и резонансный индукторы, увеличено число ступеней мощности. Применяется в лечебных учреждениях терапевтического, неврологического профиля, а также в педиатрии.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

- Выходная мощность 80 В
- Частота колебаний 27,12±0,6% МГц
- Число ступеней мощности 7
- Габаритные размеры 564×367×365 мм
- Масса прибора 27 кг

Ткань металлизированная для защиты от СВЧ - УВЧ-излучения в физиотерапии. Ткань изготовлена на основе полимерной и посеребрённой нитей. Полупрозрачная, серебристая. Артикул 56041.

4.3.2. Внешний вид некоторых приборов физиотерапии, использующих воздействие высокочастотного электромагнитного излучения



Аппарат для низкочастотной терапии



Аппарат для УВЧ-терапии

металлический каркас, на внутренней поверхности которого находятся от 8 до 16 ламп накаливания; на тело больного при этом действуют лучи видимой и инфракрасной части спектра, а также нагретый примерно до 70° воздух. Каркас с лампами и облучаемый участок тела покрывают простыней, а сверху – одеялом. Во избежание ожога лампы накаливания должны находиться от тела больного на расстоянии 15–100 см в зависимости от мощности ламп. Продолжительность процедуры, проводимой ежедневно или через день, составляет 20–40 мин. На курс лечения назначают 10–12 процедур.

Нарушение правил проведения процедур может привести к опасному перегреву тканей и возникновению термических ожогов I и даже II степени, а также к перегрузке кровообращения, опасной при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Область терапевтического применения инфракрасного излучения довольно широка: негнойные хронические и подострые воспалительные местные процессы, в том числе внутренних органов, некоторые заболевания опорно-двигательного аппарата, центральной и периферической нервной системы, периферических сосудов, глаз, уха, кожи, остаточные явления после ожогов и отморожений. Лечебный эффект инфракрасного облучения определяется механизмом его физиологического действия – он ускоряет обратное развитие воспалительных процессов, повышает тканевую регенерацию, местную сопротивляемость и противоинфекционную защиту.

Лечебные эффекты:

психоэмоциональный, катаболический, фотодеструктивный противовоспалительный (дренирующе-дегидратирующий), репаративно-регенеративный, сосудорасширяющий.

Показания:

подострые и хронические негнойные воспалительные заболевания внутренних органов, ожоги и отморожения, вялозаживающие раны и язвы, заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (миозит, невралгия), последствия травм костно-мышечной системы. заболевания опорно-двигательного аппарата, болезни и травмы центральной нервной системы и периферической нервной системы, некоторые заболевания внутренних органов, периферических сосудов, болезни глаз, уха, кожи, остаточные явления после ожогов и

являющейся источником видимого света, содержит до 85% инфракрасного излучения.

Для хромотерапии применяют источники видимого излучения различного спектрального состава, излучающие в диапазоне длин волн 400–760 нм.

5.1. Инфракрасное излучение

Спектральный состав инфракрасного излучения и его интенсивность определяются температурой нити накаливания ламп и их мощностью: чем они выше, тем в более коротковолновой области находится максимум спектральной плотности инфракрасного излучения ламп (согласно закону Вина), а с повышением мощности излучение проникает глубже.

Энергия инфракрасного (длина волн 340 мкм — 760 нм) и видимого (760—400 нм) излучения при поглощении тканями переходит в основном в теплоту, вызывая усиление кровообращения, потоотделения и обмена веществ в тканях, что способствует рассасыванию воспалительных очагов и уменьшению интенсивности болевого синдрома не только в месте непосредственного воздействия на кожу, но и во внутренних органах. Под влиянием инфракрасного излучения может появиться эритема, образующаяся за счет расширения поверхностных кровеносных сосудов. Некоторые лекарственные средства, мази на вазелине, красители, метаболиты, входящие в состав желчи, гематопорфирин и др., способны повышать чувствительность организма к свету и провоцировать развитие тяжелых общих реакций с образованием на участках тела, подвергшихся облучению, отеков и даже некроза.

Для светолечения с использованием инфракрасного излучения применяют светооблучательные установки на штативе, стационарные соллюкс-лампы (мощностью 300—1000 Вт) и настольные (мощностью 150 Вт), переносные (лампы Минина). До 88—90% спектра излучения соллюкс-ламп составляют инфракрасные лучи. Во время процедуры рефлектор с лампой устанавливают несколько сбоку от больного на расстоянии 20–100 см от облучаемой поверхности, добиваясь появления у пациента ощущения ровного приятного тепла. Процедуры проводят 1–2 раза в день по 15–60 мин, на курс назначают 20–25 процедур. Для светотеплового воздействия на туловище и конечности предназначена аппаратура, представляющая собой



Аппарат для КВЧ-терапии

4.4. Некоторые методы и приборы физиотерапии с применением электромагнитного излучения, находящиеся на стадии разработок

Приведены примеры, относящиеся к применениям электромагнитного излучения при физиотерапевтическом лечении различных патологий и заболеваний.

4.4.1. СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ДИССЕМНИРОВАННОГО ВНУТРИСОСУДИСТОГО СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ У БОЛЬНЫХ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ (Заявка на изобретение RU2009119805 от 25.05.2009. Опубликовано 27.11.2010.)

Способ лечения диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови у больных стабильной стенокардией включает назначение аспирина в дозе 0,125 мг/сутки с дополнительным воздействием электромагнитного излучения терагерцового диапазона на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150 ГГц на область мечевидного отростка грудины. При этом воздействие осуществляют в режиме прерывания излучения во время процедуры. Режим проведения сеанса процедуры: 3-минутный сеанс облучения, 15 мин перерыв, 3-минутный сеанс облучения, 15 мин перерыв, 3-минутный сеанс облучения – при общей длительности сеанса 39 мин и курсе – 8 сеансов.

4.4.2. УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРАЙНЕВЫСОКОЧАСТОТНОЙ (КВЧ) МОДИФИКАЦИИ ТРАНСФУЗИОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ И КРОВЕЗАМЕНЯЮЩИХ РАСТВОРОВ (Заявка на полезную модель RU2007149400 от 26.12.2007. Опубликовано 10.04.2008.)

Устройство для КВЧ-модификации трансфузионных биологических жидкостей и кровезаменяющих растворов содержит: установленные в корпусе блок питания и блок управления и индикации, соединенные с источником электромагнитного излучения – КВЧ-генератором, и съемный диэлектрический волновод цилиндрической формы.

4.4.3. АППАРАТ ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ВОЛНАМИ КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (Патент на полезную модель RU66961 от 10.10.2007.)

Аппарат для воздействия электромагнитными волнами КВЧ содержит КВЧ-излучатель, подключенный к блоку питания и управления, генератор, излучающую антенну. Генератор работает на частоте $129 \pm 0,75$ ГГц из второго диапазона резонансного молекулярного спектра поглощения атмосферного кислорода.

4.4.4. АППАРАТ КВЧ-ИК-ТЕРАПИИ "ЭЛИКС" (Патент на полезную модель RU2301090 от 20.06.2007.)

Аппарат КВЧ-ИК-терапии содержит источник питания и блок формирования сигналов, выполненный с возможностью программного микроконтроллерного формирования по входным установочным сигналам команд и сигналов, которые определяют стандартный временной режим сеанса (непрерывный или импульсный режим генерации ЭМИ), частоты следования пачек запускающих импульсов, количество импульсов в пачке, частоты и уровни выходной мощности ЭМИ. В аппарате имеется возможность необходимой индикации и сигнализации. Имеющийся переключатель режимов модуляции выполнен с возможностью выбора дополнительно к стандартным установкам изменения частоты повторения или/и длительности импульсов по законам циклического или/и хаотического процессов, а также постоянного или модулируемого сдвига фазы модулирующих процессов.

4.4.5. СПОСОБ НОРМАЛИЗАЦИИ НАРУШЕННОЙ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДАХ ПРИ ОСТРОЙ СТРЕСС-РЕАКЦИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ (Заявка на полезную модель RU2006145272 от 19.12.2006. Опубликовано 27.06.2008.)

Биологическое действие светового излучения зависит от степени его проникновения в ткани. Чем больше длина волны, тем сильнее действие излучения на глубокорасположенные ткани. Инфракрасные лучи проникают в ткани на глубину до 23 см, видимый свет – до 1 см, ультрафиолетовые лучи – на 0,5–1 мм.

Физиологическое действие светового излучения зависит от длины волны (т.е. вида излучения) и энергии поглощенных квантов излучения. Энергия инфракрасного излучения поглощается тканями на глубину до десятков см, а ультрафиолетового — не глубже 1 мм. Действие светового излучения зависит от спектрального состава и мощности используемого излучения, экспозиции, локализации и площади облучаемой поверхности, а также реактивности организма. Для светолечения применяют искусственные источники света. Использование с лечебно-профилактической целью облучения солнечным светом называется солнцелечением, или гелиотерапией.

Лечебное применение различных участков видимого излучения относится к разделу **хромотерапии**.

Видимое излучение (свет) – участок общего электромагнитного спектра, состоящий из 7 цветов (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый). Обладает способностью проникать в кожу на глубину до 1 см, однако действует, главным образом, через зрительный анализатор – сетчатку глаза. Восприятие видимого света и составляющих его цветовых компонентов оказывает опосредованное влияние на центральную нервную систему и тем самым на психическое состояние человека. Желтый, зеленый и оранжевый цвета оказывают благоприятное воздействие на настроение человека, синий и фиолетовый – отрицательное. Установлено, что красный и оранжевый цвета возбуждают деятельность коры головного мозга, зеленый и желтый уравнивают процессы возбуждения и торможения в ней, синий тормозит нервно-психическую деятельность. Эти свойства света должны учитываться при цветовом оформлении интерьеров.

Видимое излучение имеет более короткую длину волны, чем инфракрасные лучи, поэтому его кванты несут более высокую энергию. Однако влияние этого излучения на кожу осуществляется главным образом примыкающими к границам его спектра инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами, оказывающими тепловое и химическое действие. Так, спектр лампы накаливания,

кардиорегистратора «Гном» (Кардиорегистратор Н-100-1, г.Москва) в грудном отведении в течение одной минуты. Для проведения сеанса воздействия магнитным полем использовали установку «Колибри» с максимальным значением магнитной индукции в центре соленоида 3,5 мТл, частотой ЭМП в соленоиде 100 Гц и максимальным напряжением заряда конденсаторов 500 В (производство установки – ГУП электромеханический завод «Авангард» г.Саров).

Литература к разделу

1. Абрикосов И. А. Импульсное электрическое поле ультравысокой частоты. Новый фактор физиотерапии. М.: Медгиз, 1958. 175 с.
2. Боголюбов В. М. Физиотерапия и курортология. Т.1. М.: БИНОМ, 2008. 408 с. (ISBN: 978-5-9518-0273-6)
3. Боголюбов В. М., Васильева М. Ф., Воробьев М. Г. Техника и методики физиотерапевтических процедур. Справочник. М.: Губернская медицина, 2001. 408 с. (ISBN 5-98141-020-5)
4. Ясногородский В. Г. Электротерапия. М.: Медицина, 1987. 236 с.
5. Краткая медицинская энциклопедия. Изд. 2-е. М.: Советская Энциклопедия, 1989.

5. Светолечение

Светолечение (синоним **фототерапия**) – это метод физиотерапии - использование светового излучения (видимого, инфракрасного, ультрафиолетового) с лечебной и профилактической целями.

Лучистую энергию испускает любое тело при температуре выше абсолютного нуля. При температуре 450–500°С излучение состоит только из инфракрасных лучей. Дальнейшее повышение температуры обуславливает излучение видимого света - красное и белое каление. При температуре выше 1000°С начинается ультрафиолетовое излучение. Солнце является естественным источником всех видов излучения – от инфракрасного до коротковолнового ультрафиолетового. В искусственных калорических излучателях применяются нити накаливания, нагреваемые электрическим током. Они используются как источники инфракрасного и видимого света. Для получения ультрафиолетового излучения в физиотерапии применяется люминесцентные, например ртутнокварцевые лампы.

Способ предназначен для нормализации нарушенной линейной скорости кровотока в магистральных сосудах при острой стресс-реакции. Для этого проводят облучение области мечевидного отростка грудины белых крыс в состоянии острого иммобилизационного стресса электромагнитными волнами терагерцового диапазона частот мощностью 0,7 мВт на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота 150,176–150,664 ГГц в течение 5 минут. Способ позволяет нормализовать нарушенную гемодинамику в магистральных сосудах при стрессовых состояниях.

4.4.6. СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (Заявка на изобретение RU2005103571 от 14.02.2005. Опубликовано 27.10.2006.)

Способ относится к лечению сердечно-сосудистых заболеваний. На больного воздействуют электромагнитным излучением миллиметрового диапазона на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота в режиме прерывания излучения во время сеанса при локализации облучения в области мечевидного отростка грудины. Способ позволяет достичь более выраженного антиангинального действия и увеличения фибринолитических свойств крови на фоне проводимой медикаментозной терапии.

4.4.7. СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ (Заявка на изобретение RU95107493/14 от 16.05.1995. Опубликовано 10. 02.1997.)

Способ предназначен для лечения онкологических больных. Способ заключается в селективной катетеризации сосуда, питающего опухоль, и введении через катетер химиопрепарата, ферросиликоновой композиции и, при необходимости, айвалона. Через 3–4 недели после внутриорганной окклюзии проводят локальную электромагнитную ВЧ-гипертермию при температуре в опухоли 44–46°С в течение 45–60 мин. Способ обеспечивает достижение ремиссии у тяжелых онкологических больных с 3–4 стадиями заболевания.

4.4.8. СПОСОБ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА (Патент на изобретение RU2432972 от 25.05.2009. Опубликовано 10.11.2011.)

Способ коррекции функционального состояния организма, включающий электромагнитное воздействие на весь организм, сигнал которого формируют при заданной согласованности аппроксимирующих функций распределения спектра воздействующего сигнала и спектра флуктуации частоты сердечных сокращений. Функцию спектра которых задают на основе индивидуальной кардиограммы испытуемого непосредственно перед началом каждого электромагнитного воздействия. Способ позволяет индивидуально оптимизировать параметры электромагнитного воздействия, кроме того оказывает корригирующее влияние на показатели регуляции ритма сердца и реполяризации миокарда, способствует нормализации работы вегетативной нервной системы.

Оценкой физиологического состояния человека и животных является анализ естественных флуктуации частоты сердечных сокращений (ЧСС) или иначе вариабельности сердечного ритма (ВСР). В общем случае анализ ВСР определяет состояние механизмов регуляции физиологических функций в организме человека и высокоорганизованных животных. В частности общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы. ВСР – одно из фундаментальных физиологических свойств всего организма, а не просто сердечно-сосудистой системы, и, тем более, сердца.

Так, под воздействием ЭМП происходит достаточно быстрая перестройка адаптационных реакций как нейрогуморальных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС), так и непосредственно органов системы кровообращения. Для оптимизации параметров воздействия вслед за изменением реакции вышеуказанных систем организма необходимо определенным образом изменять параметры поля.

При заболевании происходит отклонение показателей ВСР от нормальных значений. Поэтому при воздействии ЭМП с разными параметрами можно вызывать разные ответные физиологические изменения в организме в зависимости от его исходного состояния на

момент воздействия. Переход биосистемы из одного состояния в другое происходит за счет усиления в ней внутренних флуктуаций, проявляющихся, в том числе, и в изменении ВСР. Регистрируя кардиосигнал и анализируя изменения спектра флуктуации ЧСС, можно оценить (задать) форму ответного сигнала биосистемы на любое внешнее воздействие. Опираясь на значение параметров флуктуации ЧСС в нормальном состоянии, можно определить стратегию воздействия ЭМП на организм. При правильном подборе параметров лечебное воздействие ЭМП не только значительно усиливает нормальные (физиологические) колебания, но и ослабляет патологические в биологической системе.

Предлагаемый способ коррекции функционального состояния организма осуществляется в три этапа последовательного воздействия ЭМП. На первом этапе непосредственно перед воздействием в течение 4 минут регистрируют электрокардиограмму (ЭКГ) пациента. Данные ЭКГ загружают в компьютер, где осуществляется ее обработка, рассчитываются параметры функции, наилучшим образом аппроксимирующей распределение спектра флуктуации ЧСС, и по их значениям рассчитываются параметры формирования характеристик ЭМП, переводящего организм или нейрогуморальные органы регуляции ССС и саму ССС в комфортное, т.е. более стабильное на данный момент времени состояние. В последующем в течение десяти минут на спокойно сидящего пациента оказывают воздействие ЭМП. По аналогичной схеме проводят второй и третий этапы.

На втором этапе необходимо изменить амплитуду магнитной индукции выходного сигнала, чтобы реализовать режим, который рассогласован с ВСР и переводит вышеуказанные системы в состояние дискомфорта, уничтожая предыдущие колебания, вследствие чего биосистема приближается к состоянию физиологической нормы.

На третьем этапе после анализа кардиосигнала пациента для стабилизации и закрепления организма в новом, более приближенном к физиологической норме состоянии снова используют режим воздействия, который переводит организм в комфортное состояние.

Индивидуальный подбор параметров ЭМП при клинических испытаниях метода осуществляли при помощи персонального компьютера с установленным пакетом программ «Клиника» (разработчик РФЯЦ-ВНИИЭФ, г.Саров). Регистрацию ЭКГ пациента в ходе проведения процедуры проводили при помощи