

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. I
(Учебное пособие)

Снегирев Сергей Донатович
Фридман Владимир Матвеевич

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

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

Подписано в печать 09.09.11. Формат 60x84/16
Бумага писчая. Объем 3,7 усл.п.л.
Тираж 50. Заказ 5606

Снегирев С.Д.
Фридман В.М.

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

Нижний Новгород
2011

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. I. (Учебное пособие) /

Составители: С. Д. Снегирев, В. М. Фридман // Препринт № 540 –
Нижний Новгород: ФГБНУ НИРФИ, 2011. – 64с.

Рассмотрены аспекты влияния электромагнитных полей на человеческий организм и использования электромагнитных полей в диагностической и лечебной практике. Приведена общепринятая классификация методов, применяемых в физиотерапии, связанных с воздействием на пациентов магнитных полей, статических электрических полей и электрических токов. В Пособии рассмотрены примеры промышленных разработок некоторых приборов, предназначенных для физиотерапевтических процедур с использованием электромагнитных полей и электрических токов, как имеющих широкое применение, так и новинок, завоевывающих признание в физиотерапии.

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

3.3. Интерференцтерапия	43
3.4. Транскраниальная электроаналгезия.....	44
3.5. Флюктуоризация	47
3.6. Чрескожная электронейростимуляция.....	48
3.7. Электростимуляция.....	52
3.8. Приборы электротерапии	53
3.9. Кабинет электротерапии.....	58
Заключение.....	59
Рекомендуемая литература.....	60

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Магнитотерапия	7
1.1. Постоянная магнитотерапия	9
1.2. Низкочастотная магнитотерапия	9
1.3. Высокочастотная магнитотерапия.....	10
1.4. Индуктотермия	11
1.5. Импульсная магнитотерапия.....	12
1.6. Приборы магнитотерапии	12
1.7. Кабинет магнитотерапии.....	21
2. Физиотерапия под воздействием электрических зарядов и электрических токов	23
2.1. Франклинизация.....	23
2.2. Гальванотерапия.....	23
2.3. Лекарственный электрофорез	27
2.4. Аэрозольтерапия	29
2.5. Амплипульстерапия	29
2.6. Дарсонвализация	31
2.7. Местная дарсонвализация	33
2.8. Приборы электротерапии	34
2.9. Кабинет физиотерапии	40
3. Физиотерапия с применением методов, использующих импульсные токи	40
3.1. Электросонтерапия	40
3.2. Диадинамотерапия	42

Введение

Физиотерапия (от греческого: «physis» – природа + «therapeia» – лечение) – область медицины, изучающая физиологическое и лечебное действие природных и искусственно создаваемых физических факторов на организм человека. Физиотерапия является одним из старейших лечебных и профилактических направлений медицины, которое включает в себя множество разделов. Среди самых крупных разделов физиотерапии можно отметить: лечение с помощью электричества (электролечение), света, воды, лечебных грязей, теплового излучения и различных механических воздействий. Каждый из этих разделов включает ряд обособленных или комплексных лечебных методов, основанных на использовании того или иного физического фактора.

Наибольшее число методов объединяет электролечение и светолечение. Электролечение использует большое число методов, когда в качестве воздействующих терапевтических факторов выступают различные параметры электрических зарядов, магнитного или электромагнитного полей (ЭМП). Такими параметрами могут являться: величина электрического заряда, амплитуда магнитного поля, постоянные, переменные, непрерывные и прерывистые режимы применения электрических токов, переменных магнитных и ЭМ полей.

Методы светолечения в основном используют энергию светового, в том числе ультрафиолетового и инфракрасного излучения.

Специфические основы и различия применения указанных методов электро- и светолечения и используемая при этом аппаратура описаны в данном учебно-методическом пособии, состоящем из 2-х разделов.

Можно говорить о 2-х основных направлениях воздействия электромагнитных полей (ЭМП) на биологические объекты: тепловое (энергетическое) и нетепловое (часто называемое также информационным) воздействие.

Первое из них, тепловое воздействие, связано с процессами поглощения и распространения энергии в тканях и их следствий – нагрева, органического изменения структур и их разрушения.

Эффекты, связанные с таким воздействием, достаточно очевидны, но и необходимо их понимание и регламентирование при лечении и профилактике.

При воздействии более слабых по интенсивности ЭМП практически не происходит изменения теплового баланса в организме, однако возможно изменение разности потенциалов и поляризации в биологических структурах, что сопровождается физиологическими процессами – изменением транспорта ионов через мембраны, нервными импульсами, сокращением мышечной ткани и другими. Такое воздействие мы можем рассматривать, как нетепловое.

К нетепловым воздействиям относят и эффекты резонансного воздействия, когда частоты электромагнитного излучения совпадают или кратны собственным частотам живого организма, связанным с функциями управления в организме.

Известно, что практически любой из параметров ЭМП или их сочетание является биотропным, то есть оказывающим воздействие на биологические структуры и (или) живой организм в целом. К ним относятся: электрическая и (или) магнитная составляющая поля и их величина (напряженность); градиент поля, т.е. величина его изменения в пространстве; частота излучения; форма импульса при наличии скважности излучения или сложности состава электромагнитной волны; направление вектора электромагнитной волны при различной поляризации; экспозиция (длительность воздействия); локализация воздействия (различное влияние на те или иные части живого организма).

Обусловлено это тем, что электрические явления играют большую роль в важнейших физиологических процессах — возбуждении и его распространении, в переносе веществ через биологические мембраны и др. Биоэлектрические потенциалы — показатели биоэлектрической активности тканей, определяемые по разности электрических потенциалов между двумя точками живой ткани — непосредственно связаны с физиологическим состоянием клеток и метаболическими процессами, протекающими в них.

Таким образом, электрический ток и электромагнитные колебания являются физиологическими раздражителями и широко используются для влияния на функциональное состояние отдельных органов и систем организма, в том числе с лечебной целью.

www.radius.by/ru/pages/Magnettherapy.html

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

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

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

Рекомендуемая литература

1. Клячкин Л. М., Виноградова М. Н. Физиотерапия. М. 1988.
2. Курортология и физиотерапия/под ред. В.Б. Боголюбова. Т. 1. М. 1985.
3. Улашик В. С. Комплексное использование лекарственного электрофореза в физиотерапии. Минск. 1985.
4. Шеметило Н. Т., Воробьев М. Г. Современные методы электро- и светолечения. Л.. 1980.
5. Ясногородский В. Г. Электротерапия. М. 1987.
6. Боголюбов В. М. Руководство по курортологии и физиотерапии. М. 1985. 312с.
7. Улашик В. С. Теория и практика лекарственного электрофореза. Минск. 1976.
8. Фридман В. М., Снегирев С. Д. Электромагнитные поля и их влияние на биологические объекты. Введение в биомедицинскую инженерию. Препринт №525, Нижний Новгород: ФГНУ НИРФИ. 2009. 46 с.
9. Хадарцев А. А. Новые медицинские технологии на основе взаимодействия физических полей и излучений с биологическими объектами. // Вестник новых медицинских технологий. Тула. 1999. № 1. С.7-15.
10. Клячкин Л. М., Виноградова М. Н. Физиотерапия. М.:Медицина, 1995. 240 с.
11. Системы комплексной электромагнитотерапии / Под редакцией 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, М.Враны. М.:Энергоиздат, 1983. 384 с.

Список сайтов

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

<http://download-book.ru/biofizika/biofizicheskie-osnovy-fizioterapii>

Лечебное использование физических полей (мы будем говорить в основном об электромагнитных полях) насчитывает несколько столетий.

Многочисленные медицинские применения ЭМП можно условно разделить на 2 направления – диагностика и лечение. При этом при всех своих применениях ЭМП действуют на организм или взаимодействуют с ним на основе механизмов теплового и нетеплового воздействия, о которых было сказано выше.

При этом в каждом из существующих методов используются конкретные физические характеристики ЭМП или их сочетание, что определяет область их применения, особенности механизма лечебного действия, эффективность использования.

Из применений методов диагностики с использованием ЭМП наиболее широкое развитие получили:

а) метод определения состояния работы органов и тканей, основанный на регистрации потенциалов электрического поля на поверхности тела – *электрография*. Соответственно, временная зависимость разности потенциалов 2-х точек поверхности носит название электрограммы. В зависимости от органов, на которых производятся измерения, эти измерения подразделяются на электрокардиограммы (ЭКГ) – измерения потенциалов сердца, электроэнцефалограммы (ЭЭГ) – измерения потенциалов мозга, электроретинограммы (ЭРГ) – измерения на сетчатке глаз, электромиограммы (ЭМГ) – измерения потенциалов мышц, КГР – кожногальваническая реакция.

В электрографии решаются 2 задачи: 1) определение распределения электрического потенциала на соответствующих поверхностях; 2) определение по сделанным измерениям функционального состояния организма, используя принятые модельные представления о распределении электрических потенциалов в здоровом организме или их отклонениях при нарушениях.

б) метод определения функционального состояния при использовании измерений магнитных полей организма – *магнитография*, когда строится распределение магнитных полей того или иного органа и регистрируется временная зависимость таких полей. В то же время сложности, связанные с магнитографией, обусловлены тем, что магнитные поля, создаваемые токами, генерируемыми клетками сердца и головного мозга, чрезвычайно

малы. Поэтому только развитие техники последних лет и создание сверхпроводящих квантовых магнитометров (СКВИД) позволило осуществить и внедрить магнитографию с использованием специфических методик, позволяющих исключать окружающие магнитные поля в 10^3 – 10^5 раз превышающие измеряемые. Эти методы получили развитие в магнитокардиографии и магнитоэнцефалографии.

в) метод бесконтактного *определения распределения температуры*. Такую информацию дает метод динамического инфракрасного тепловидения (ИК тепловидение), используемый для измерений распределения температуры на поверхности тела человека. Возможность измерений распределения температуры коры головного мозга дало развитие новому направлению диагностики – *термоэнцефалоскопии*. Термоэнцефалоскопия используется для определения времени возбуждения различных участков мозга, волн мозговой деятельности. ИК тепловидение используется для визуализации кровоснабжения конечностей, различных нарушений терморегуляции организма. В то же время ИК диапазон позволяет определять распределение температуры только вблизи поверхности тела (слой до 100 мкм толщиной), а при измерениях внутри тела используется радиотермометрия. Приборы, которые применяются в термордиометрии, используют СВЧ диапазон радиочастот, о глубине проникновения которых внутрь тела, достигающей нескольких сантиметров, было рассказано в *Учебном пособии «Электромагнитные поля и их влияние на биологические объекты. Введение в биомедицинскую инженерию»*, авторы В.М.Фридман, С.Д.Снегирев. Метод термордиометрии позволяет определять очаги различных внутренних воспалений, в том числе и опухолевых.

г) метод, использующий применение оптического диапазона. Светимость различных участков поверхности кончиков пальцев может отличаться, и характер этого свечения зависит от функционального состояния организма. В среднем в покое это свечение снижается и повышается с ростом активности. Оптическое излучение кожи обусловлено нетепловыми механизмами, и по современным представлениям наиболее вероятным механизмом является спонтанное излучение – *хемилюминесценция*, вызванная перекисным окислением липидов, которое сопровождается появлением радикалов, то есть молекул в возбужденном электронном состоянии.

Малогабаритный аппарат для местной дарсонвализации КОРОНА
Электростимулятор 4-х/8-и канальный МИОРИТМ
Электростимулятор ФИЗИОТРОН-02
Аппарат для электростимуляции мышц СТИМУЛ-1
Стимулятор электромассажный ЭСМА 12.16. Универсал
Аппарат для гальванизации и электрофореза ПОТОК-1
Аппарат для гальванизации и электрофореза ЭЛФОР (портативный)
Аппарат для гальванизации и лекарственного электрофореза ЭЛФОР-ПРОФ
Портативный аппарат для гальванизации и электрофореза ЭГСАФ-01
Аппарат для терапии электросном ЭС-10-5 Электросон
Аппарат электросонной терапии АДАПТОН-СЛИП
Многофункциональный аппарат РЕФТОН-01 ФС
Многофункциональный аппарат РЕФТОН-01 ФЛС
Многофункциональный аппарат РЕФТОН-01 ФЛС2 (2-х канальный)
Аппарат для электротерапии ЭТЕР
Аппарат физиотерапевтический для лечения электротоками СТИАДИН
Аппарат транскраниальной электростимуляции ТРАНСАИР
Аппарат электротерапии и электродиагностики СКИФ-29Д
Физиотерапевтический комплекс ОЛИМП-М
Аппарат для динамической электростимуляции мышц Миоволна-4
Аппарат для электротранквилизации МИКРО-ЛЭНАР
Электростимулятор-аспиратор Интратон-4

Заключение

Рост и обновление парка приборов физиотерапии, использующих электромагнитные поля, происходит практически еженедельно. В разд. I Учебного Пособия приведены примеры некоторых приборов как имеющих широкое применение, так и новинок, завоевывающих признание в физиотерапии. Здесь же приведены сведения о методах и приборах, использующих лечебные эффекты, связанные с воздействием магнитных полей, статических электрических полей и электрических токов. В разд. II Учебного Пособия будут описаны методы и приборы, основным физиотерапевтическим эффектом применения которых являются электромагнитное, световое, ультразвуковое излучения и тепловые поля.

Комплексные процедуры, включающие:

1. Коррекцию фигуры,
2. Лицевые программы,
3. Антицеллюлитные программы,
4. Процедуры по улучшению линии груди,
5. Процедуры по укреплению мускулатуры,
6. Процедуры по улучшению рельефа мышц,
7. Процедуры по увеличению мышечной массы,
8. Процедуры по развитию силы, выносливости и другие ...

Специальные процедуры:

Проба П2 (дезинкрустация, электрофорез, пунктурный лифтинг), проба П4 (микротоковая терапия), микротоковые перчатки (аппаратно-мануальная терапия).

3.9. Кабинет электротерапии

Физиотерапевтические кабинеты использующие методы электролечения, оснащаются таким образом, чтобы было возможно применение многих физиотерапевтических методов. Пример такого применения:

Многофункциональная терапевтическая система INTELECT® ADVANCED CCombo

Система включает:

Аппарат для двухканальной электротерапии ФИЗИОМЕД-ЭКСПЕРТ

Аппарат для электротерапии BTL-4620 Puls Professional (Double)

Аппарат для электротерапии BTL-5620 Puls (Double)

Аппарат комбинированной терапии BTL-5820S

Двухканальный аппарат для электротерапии DITER D2 ELECTRO

Двухканальный аппарат для электротерапии DITER D3 INTVAC

Двухканальный аппарат для электротерапии DITER D5 DIDY

Двухканальный аппарат для электротерапии DITER D7 STIM

Аппарат для терапии интерференционными токами АИТ-01

Аппарат низкочастотной магнитотерапии АМПЛИПУЛЬС-5

Аппарат низкочастотной магнитотерапии АМПЛИПУЛЬС-7

Аппарат низкочастотной магнитотерапии АМПЛИПУЛЬС-8

Аппарат для лечения диадинамическими токами ДТ-50-3 ТОНУС-1

Электростимулятор чрезкожный портативный ДЭНАС

Аппарат для местной дарсонвализации ИСКРА-1/ 3

д) метод определения состояния внутренних органов человека – *рентгенодиагностика*, несмотря на некоторые ограничения, до настоящего времени является наиболее развитым методом диагностики.

Достижения физики, биофизики, электроники, позволяющие получать различные виды электрического тока и электромагнитного поля и изучать их влияние на организм на разных уровнях, создали основу для непрерывного развития и совершенствования методов электролечения.

На ранних стадиях развития физиотерапевтических методов лечения применяли преимущественно общие и региональные физиотерапевтические процедуры с воздействием физических факторов (в электролечении) в больших дозах. В результате возникали сходные общие реакции организма, а физические методы лечения относили к, так называемым, неспецифическим. В настоящее время в связи с прицельным воздействием на определенные органы и системы и использованием импульсных режимов ЭМП применяют меньшие дозы как по интенсивности, так и по продолжительности. Это позволило значительно сократить противопоказания и расширить показания для применения физических методов лечения.

Кратко разберем наиболее часто применяемые методы физиотерапевтического электролечения.

1. Магнитотерапия

Метод, при котором на организм человека воздействуют постоянным или переменным магнитным полем.

Раньше других в лечебных целях стал применяться постоянный магнит для лечения нервных болезней. Достаточно широко его применение и до настоящего времени, хотя нет четкого физического объяснения лечебного воздействия постоянного МП на организм. Это заставляет говорить о применении МП для лечения как об эмпирической магнитотерапии

В современной физиотерапевтической практике применяемые методы магнитотерапии подразделяются на несколько разделов: постоянная магнитотерапия, низкочастотная магнитотерапия, высокочастотная магнитотерапия, индуктотермия и импульсная магнитотерапия. Остановимся подробнее на каждом из методов.

Известно, что ткани организма диамагнитны, т.е. под влиянием магнитного поля не намагничиваются, однако многим составным элементам тканей (например воде, форменным элементам крови) в магнитном поле могут сообщаться магнитные свойства.

Физическая сущность действия магнитного поля на организм человека заключается в том, что оно оказывает влияние на движущиеся в теле электрически заряженные частицы, воздействуя таким образом на физико-химические и биохимические процессы. Основой биологического действия магнитного поля считают наведение электродвижущей силы в токе крови и лимфы. По закону магнитной индукции в этих средах, как в хороших движущихся проводниках, возникают слабые токи, изменяющие течение обменных процессов.

Предполагают, кроме того, что магнитные поля влияют на жидкостно-кристаллические структуры воды, белков, полипептидов и других соединений. Квант энергии магнитных полей воздействует на электрические и магнитные взаимосвязи клеточных и внутриклеточных структур, изменяя метаболические процессы в клетке и проницаемость клеточных мембран.

Изучение влияния магнитных полей на различные органы и системы организма человека позволило установить некоторые различия в действии постоянного и переменного магнитного поля. Так, например, под воздействием постоянного магнитного поля понижается возбудимость центральной нервной системы, ускоряется прохождение нервных импульсов. Переменное магнитное поле усиливает тормозные процессы в центральной нервной системе.

Терапевтическое действие магнитных полей изучено еще недостаточно, но на основании имеющихся данных можно сделать вывод, что они оказывают противовоспалительное, противоотечное, седативное, болеутоляющее действие. Под воздействием магнитных полей улучшается микроциркуляция, стимулируются регенеративные и репаративные процессы в тканях.

Показаниями для назначения магнитотерапии являются: заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь I стадии); заболевания периферических сосудов (облитерирующий эндартериит, атеросклероз сосудов нижних конечностей, хроническая венозная недостаточность с наличием трофических язв, тромбофлебит и др.); заболевания органов

Виды выходного тока:

1. Непрерывный импульсный ток
2. Прерывистый амплитудно-модулируемый импульсный ток
3. Частотно-модулированный импульсный ток
4. Разнополярный импульсный ток
5. Интерференционный ток

ЭСМА 12.20С КОМБИ – одна из последних разработок инженеров компании в классе микропроцессорных аппаратов. Миостимулятор обладает рядом уникальных свойств. Кроме использования стандартных процедур по электростимуляции, таких как релаксация, миостимуляция, электролиполиз (иглолиполиз), лимфодренаж, КОМБИ располагает дополнительными процедурами: лифтинг и интерференционный микроток. Процедуры одинаково хорошо подходят как для лица, так и для тела.

Особенностью данной модели является наличие двух каналов расширения. Каналы позволяют проводить дополнительную независимую косметологическую процедуру, используя микротоковые перчатки и специальные электроды-пробы, для микротоковой терапии, дезинкрустации, электрофореза, пунктурного лифтинга.

Сфера применения аппарата достаточно широка. Благодаря прекрасным характеристикам и доступной цене, миостимулятор может использоваться в косметических и физиотерапевтических кабинетах, для частнопрактикующих врачей физиотерапевтов, косметологов, спортивных врачей, профессионального домашнего применения.

Физиотерапевтические аппараты ЭСМА для фитнеса и спорта (аппараты под литерой "С") имеют дополнительное программно-методическое приложение. Программно-методическое приложение содержит специальное программное обеспечение и набор методик для улучшения рельефа мышц, увеличения мышечной массы, точечной проработки отдельно взятых мышц, развития силы, выносливости, реабилитации спортсменов, восстановления после травм. Мощность аппаратов увеличена на 20%.

Дополнительные функции прибора:

Целевые процедуры

релаксация, миостимуляция, электролиполиз (иглолиполиз), лимфодренаж, лифтинг, электрофорез

электродами удобны и надежны в эксплуатации. В комплект аппарата входят два электрододержателя и набор рабочих электродов (12 шт).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение сети переменного тока 220 В.

Частота 50 Гц.

Число форм тока 9.

Максимальная величина среднего значения тока:

при нагрузке 500 Ом 50 мА;

при нагрузке 4 кОм 25 мА;

при нагрузке 6 кОм 10 мА.

Потребляемая мощность 60 ВА.

Габаритные размеры 430×160×380 мм.

Масса аппарата 9 кг.

3.8.6. Миостимулятор ЭСМА 12.20С КОМБИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Управление	микропроцессорное
Независимых каналов	6 (2+4)
Подключаемых электродов	20
Количество независимых процедур	2
Частота генерируемых импульсов	4–950 Гц
Дрейф частоты	в 8-х диапазонах
Длительность импульсов	200–600 мкс
Полярность	монополярная биполярная
Режим работы каналов	синхронный асинхронный
Длительность возбуждения	5 с или непрерывно
Длительность паузы	2 с
Время процедуры	5–45 минут
Звуковое сопровождение	озвучивание процедур
Макс. выходной ток	до 100 мА
Источник питания	сеть 110–220 В/50 Гц
Габариты	210×150×70 мм
Вес без комплектующих	2,4 кг

пищеварения (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки) и др.

1.1. Постоянная магнитотерапия – воздействие постоянными магнитными полями.

Используемые параметры:

Магнитная индукция на поверхности магнитофоров и медицинских магнитов составляет 30–35 мТл, а на поверхности тканей больного не превышает 5–8 мТл.

Лечебные эффекты:

коагулокорректирующий, иммуностимулирующий, энзимстимулирующий.

Показания:

полиневриты, радикулиты, нейроциркуляторная дистония по гипертоническому и кардиальному типам, заболевания артерий и вен конечностей, трофические язвы, заболевания костно-мышечной системы.

Противопоказания:

ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК (функциональной классификации), аневризма аорты, выраженная гипотония, наличие искусственных кардиостимуляторов.

1.2. Низкочастотная магнитотерапия – лечебное применение магнитной составляющей переменного электромагнитного поля низкой частоты.

Используемые параметры:

Низкочастотные магнитные поля частотой 0,125–1000 имп/с, магнитная индукция которых не превышает 100 мТл. Они формируются различными аппаратами, многие из которых позволяют генерировать низкочастотные магнитные поля различных видов: переменное (ПеМП), пульсирующее (ПуМП), вращающееся (ВрМП) и бегущее (БеМП). Аббревиатуры приводятся, как часто употребляемые в литературе.

Лечебные эффекты:

сосудорасширяющий, катаболический, противовоспалительный (дренирующе-дегидратирующий), актопротекторный, трофический, гипоксантилирующий.

Показания:

ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I–II ФК, постинфарктный кардиосклероз, гипертоническая болезнь I стадии, заболевания периферических сосудов конечностей, последствия закрытых травм головного мозга и ишемического инсульта, заболевания и повреждения периферической нервной системы, неврозы, вегеталгии, хронические воспалительные заболевания внутренних органов (легких, желудка, печени, двенадцатиперстной кишки, почек, половых органов), переломы костей, артрозы и артриты, остеомиелит, пародонтоз, ЛОР-заболевания, язвотравматизирующие гнойные раны, ожоги, келоидные рубцы.

Противопоказания:

индивидуальная повышенная чувствительность к воздействию магнитных полей, состояние после инфаркта миокарда (1-3 мес), геморрагический инсульт, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, гипотония, наличие искусственных кардиостимуляторов.

1.3. Высокочастотная магнитотерапия – лечебное применение магнитной составляющей электромагнитного поля высокой и ультравысокой частоты.

Используемые параметры:

Электромагнитные колебания частотой 13,56 МГц (длина волны 22,13 м), 27,12 МГц (длина волны 11,05 м) и 40,68 МГц (длина волны 7,37 м). При импульсном воздействии используют импульсы высокочастотного магнитного поля, следующие с частотой 50 имп/с. Соотношение нетеплового и теплового компонентов лечебного действия высокочастотной магнитотерапии определяют по выходной мощности аппаратов.

Лечебные эффекты:

противовоспалительный, сосудорасширяющий, секреторный, миорелаксирующий, иммуносупрессивный, катаболический.

Показания:

подострые и хронические воспалительные заболевания внутренних органов (бронхит, пневмония, холецистит, гломерулонефрит, аднексит, простатит), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, мышечные контрактуры, ангиоспазмы, обменные и посттравматические артрозо-артриты, гипертоническая болезнь I–II стадий, заболевания, протекающие с выраженным аллергическим

3.8.4. Многофункциональный аппарат для двухканальной электротерапии ФИЗИОМЕД-ЭКСПЕРТ

- Удобный ЖК дисплей для максимального удобства пользователя.
- Система управления одной кнопкой.
- Широкий выбор программ по лечению различных заболеваний.
- Память на 25 индивидуальных программ.
- Функция Поппури (сочетания токов).

Стимулирующий ток

Два независимых канала с возможностью установки индивидуальной интенсивности.

Токи средней частоты:

IF (классический интерференционный ток), AMF (двухполюсный ток средней частоты), постоянный ток со средней частотой, MT и KOTS (токи средней частоты для мышечной стимуляции).

Токи низкой частоты:

G (гальванический ток), DF, MF, CP, LP (диадинамические токи), UR (ток по Триберту), HV, TENS, IG30, IG50, FM, STOCH, HVS, FaS (фарадический ток), T/R (экспоненциальный ток).

- 5 программ электродиагностики, включая C/Д – кривую.
- Автоматический выключатель тока (отдельно для двух каналов).

3.8.5. Аппарат ДТ-50-3 Тонус-1 диадинамический – предназначен для лечения болевых состояний, возникших в результате растяжений, травм, а также различных нервно-мышечных заболеваний и болевых состояний со спазмами мышц, подострого и острого периартрита плеча, невралгии, парезов, невралгических радикулитов, невритов и др.

Аппарат ТОНУС-1 представляет собой источник непрерывного импульсного тока синусоидальной формы (частотой 50 и 100 Гц) и различных посылок этого тока, отличающихся по длительности, числу и частоте импульсов, форме нарастания и спада амплитуды. Генерируемые аппаратом токи обладают хорошим болеутоляющим действием, а также вазомоторной активностью (способной рассасывать отеки). Схема аппарата обеспечивает независимость тока пациента от его сопротивления. В аппарате предусмотрено автоматическое отключение пациента при резком возрастании тока во время процедуры, а также постепенный спад тока по окончании процедуры. Придаваемые к аппарату плоские электроды из упрочнено-углеродной ткани, электрододержатели с углеграфитовыми

3.8.2. Прибор для терапии электросном



3.8.3. Прибор для электростимуляции



компонентом (бронхиальная астма, хронический обструктивный бронхит, ревматоидный артрит).

Противопоказания:

острые и гнойные воспалительные заболевания, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, наличие металлических предметов (трубки, пряжки, ключи, осколки, штифты) и искусственных кардиостимуляторов в зоне воздействия, выраженная гипотония, оформленный гнойный очаг воспаления, гнойный синусит, геморрагический инсульт.

1.4. Индуктотермия – метод электролечения, действующим фактором которого является высокочастотное переменное магнитное поле.

Открытие А.С. Поповым радиоволн (1895) и применение Штибеком (L. Stieböck) радиоэлектронной лампы в качестве генератора высокочастотных электромагнитных колебаний способствовали созданию **индуктотермии (диатермии коротковолновой)** — метода, при котором на организм больного действуют переменным высокочастотным и магнитным полем, оказывающим главным образом тепловое действие на биологические объекты.

Иногда при необходимости применяют **индуктопирексию** (метод электролечения переменным высокочастотным магнитным полем) или **электропирексию** (переменным электрическим или электромагнитным полем ультравысокой или высокой частоты) с целью повышения температуры тела больного до 39° и выше.

Действие энергии этого поля вызывает появление наведенных (индуктивных) вихревых токов, механическая энергия которых переходит в тепло.

Лечебные эффекты:

расширение сосудов, ускорение кровотока, снижение артериального давления, улучшение коронарного кровообращения.

С теплообразованием и усилением кровотока связано противовоспалительное и рассасывающее действие индуктотермии. Происходит также понижение тонуса мышц, что имеет значение при спазме гладкой мускулатуры. Понижение возбудимости нервных рецепторов обуславливает обезболивающее и седативное действие. Применение этой процедуры на область надпочечников стимулирует их глюкокортикоидную функцию. При этом методе лечения

наблюдается повышение содержания кальция в тканях, бактериостатическое действие.

Показания:

подострые и хронические воспалительные заболевания внутренних органов, органов малого таза, ЛОР-органов, заболевания и травмы опорно-двигательного аппарата, периферической и центральной нервной системы.

Противопоказания:

нарушения болевой и температурной чувствительности кожи, наличие металлических предметов в тканях в зоне воздействия и острые гнойные процессы.

1.5. Импульсная магнитотерапия – лечебное применение импульсов магнитного поля высокой интенсивности.

Используемые параметры:

импульсные магнитные поля с индукцией до 1,2–1,7 Тл, частота следования одиночных и двояных (парных) импульсов от 20 до 30 имп/мин длительностью 100–180 мкс.

Лечебные эффекты:

нейромиостимулирующий, сосудорасширяющий, трофостимулирующий, анальгетический, противовоспалительный (дренирующе-дегидратирующий).

Показания:

заболевания и повреждения периферической нервной системы (плексит, радикулит и др.), дегенеративно-дистрофические заболевания костей и суставов (остеохондроз, деформирующий спондилез позвоночника, плече-лопаточный периартрит), последствия черепно-мозговой травмы с двигательными расстройствами, вялозаживающие раны, трофические язвы.

Противопоказания:

ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, диффузный токсический зоб III степени, желчекаменная болезнь, заболевания артерий и вен конечностей, наличие искусственных кардиостимуляторов в зоне воздействия, острые и гнойные воспалительные заболевания.

1.6. Приборы магнитотерапии – большой класс приборов, отличающихся разнообразием создаваемых магнитных полей для выполнения различных терапевтических функций.

усталость, энурез, атония гладких мышц внутренних органов (желудка, кишечника, билиарной системы, мочевого пузыря).

Противопоказания:

острые воспалительные гнойные процессы, спастические параличи и парезы, повышенная возбудимость мышц, содружественные патологические сокращения мышц, ранние стадии развития контрактур, анкилозы суставов, переломы костей до их консолидации, варикозная и посттромботическая болезнь, геморрагический инсульт.

Микротоковая терапия (микрولیфтинг) – лечебное воздействие импульсными токами малой силы на гладкие мышцы лица. Процедура улучшает микроциркуляцию и лимфодренаж, ускоряет процессы заживления и улучшает функции мышц и нервов, обладает противовоспалительным эффектом, ускоряет процессы регенерации, служит профилактикой купероза.

Показания:

дряблая увядающая кожа, себорея, пигментация, отеки, рубцы.

3.8. Приборы электротерапии

3.8.1. Прибор для терапии диадинамическими токами



3.7. Электростимуляция – лечебное применение импульсных токов для восстановления деятельности поврежденных нервов и мышц, а также внутренних органов, содержащих в своей стенке гладкомышечные элементы (бронхи, желудочно-кишечный тракт).

При проведении электростимуляции выбирают форму импульсного тока, частоту следования импульсов и регулируют их амплитуду. При этом добиваются выраженных безболезненных ритмических сокращений мышц больного. Длительность используемых для электростимуляции импульсов составляет 1–1000 мс. Для мышц лица и кисти сила тока составляет 3–5 мА, а для мышц плеча, голени и бедра – 10–15 мА.

Такое применение основано на воздействии электрических сигналов в управляющих системах организма.

Наиболее известное применение – электростимулятор, небольшой электронный механизм, который выполняет роль помощника поддержания ритма работы сердца. Современные разработки кардиостимуляторов управляются биоритмами сердечной мышцы – периодами ее сокращения и расслабления, изменяясь при разных условиях. В случае резкого нарушения числа сердечных сокращений электростимулятор переходит в автономный режим и начинает подавать импульсные электрические сигналы на сердце. В данном случае мы имеем дело с искусственной биоэлектрической системой. Такими приборами в мире пользуются миллионы людей, жизнь которых продолжается десятки лет в достаточно комфортных условиях. Электростимуляция имеет и другие применения.

Лечебные эффекты:

мионейростимулирующий, трофостимулирующий, сосудорасширяющий, катаболический, пластический.

Показания:

первичная мышечная атрофия, развивающаяся в результате поражения периферических двигательных нервов (полиомиелит, полиневрит, плексит, радикулоневрит, травматический неврит, остеохондроз с выраженным корешковым синдромом, церебральный паралич); вялые параличи с наличием болевого синдрома и выраженными трофическими нарушениями, вторичная атрофия мышц (в результате длительной иммобилизации после переломов костей, гиподинамии, при заболеваниях и травматических повреждениях суставов),

Вот некоторые из них.

1.6.1. Типичный внешний вид прибора, предназначенного для магнитотерапии (ранние варианты)

Хорошо видны соленоиды, используемые для создания магнитного поля, а их расположение обеспечивает формирование области однородного магнитного поля, используемого в лечебных процедурах.



1.6.2. Магнитотерапевтические приборы АЛМАГ-01 и АЛМАГ - 02

Магнитотерапевтические препараты **Алмаг** принадлежат к новому поколению.

Алмаг 01 имеет принципиальное отличие от других устройств, в основу действия которых положена магнитотерапия. Воздействие магнитного поля в нем усиливается за счет специальной конструкции и применения современной технологии генерируемых полей.



Внешний вид прибора АЛМАГ-01

Конструкция аппарата включает в себя электромагнитные излучатели, которые подключены к управляющему контроллеру и соединены друг с другом при помощи гибкого проводника. Это позволяет успешно применять **Алмаг 01** для профилактики и лечения самых различных заболеваний.

За счет электромагнитного воздействия блокируются нервные импульсы и устраняются мышечные спазмы. **Алмаг** позволяет улучшить кровоснабжения и кровообращение, увеличивая просвет капиллярных сосудов и снимая отечность. Применение аппарата **Алмаг** способствует устранению продуктов воспаления из пораженной зоны, насыщению тканей кислородом, что помогает быстро улучшить состояние органов. Тканевое дыхание стимулируется и нормализуется, метаболизм ускоряется. В результате повышается содержание полиненасыщенных жирных кислот, которые отвечают за состояние иммунитета, в тканях органов.

Помимо этого, аппарат оказывает воздействие бегущим импульсным магнитным полем (БИМП). Такой эффект имеет место, когда излучатели включаются по очереди, с частотой повторения 6,25 Гц. Таким образом, магнитный импульс перемещается между излучателями, проникая в ткани на глубину от 6 до 8 см. Это обеспечивает более эффективное воздействие на органы, чем при использовании одного излучателя. Источник полей постоянно движется, его фазы меняются, вследствие чего организм не успевает адаптироваться к электромагнитному воздействию, а эффект становится более выраженным.

Эффект БИМП, а также применение нескольких излучателей позволяют воздействовать с помощью аппарата **Алмаг** на всю область позвоночника, большой объем внутренних органов, значительную часть поверхности тела или конечности.

Прибор марки МАГУС – физиотерапевтический аппарат, предназначенный для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, артроза, спондилеза.

Аппарат марки МАВИТ предназначен для лечения простатита импульсным магнитным полем

1.6.3. Аппараты серии Сета-Д

Для воздействия на ствол нерва, двигательную точку мышцы, область лица, шеи, мелких суставов применяют индуктор I-40, а во всех

- форма и частота импульса, максимально приближенные к таковым у нервных клеток организма, что позволило исключить повреждающее действие на клетки;
- кратковременность и широкий диапазон амплитуды динамически изменяющихся импульсов, позволяющих эффективно воздействовать на нервные волокна разного типа, в том числе и на волокна с высоким порогом возбуждения, в значительно большей степени, чем другие методы лечения;
- высокоэффективное решение проблемы адаптации тканей к электрическим стимулам (эта проблема решена впервые);
- значительно расширенные показания к применению и незначительное количество противопоказаний, позволивших свести к минимуму опасность вреда пациенту при использовании методик в домашних условиях (по сравнению с другими методами физиотерапии, в том числе и домашней);
- простота применения, наличие дозированного режима воздействия, что позволяет, при определенных навыках, определить индивидуальную рецептуру воздействия и проводить доврачебную реабилитацию пациентов в порядке само- и взаимопомощи, что также отличает ДЭНС от других представленных методов, эффективное и безопасное применение которых требует медицинского и специального (физиотерапевтического) образования (метод может применяться в любых условиях, не зависит от электросети, электробезопасен);
- высокая эффективность в широком спектре патологии;
- естественное и полное соблюдение принципа лечения не болезни, а больного, со всем комплексом имеющихся у него проблем;
- возможность применения метода в острой стадии заболевания, для оказания неотложной помощи (в отличие от большинства физиотерапевтических методов).

Таким образом, ДЭНС терапия заняла достойное место среди прочих физиотерапевтических методов лечения, удачно объединив лучшие эффекты воздействия других методов электролечения. Для дальнейшего объяснения необычайно высокого терапевтического эффекта чрескожной динамической электростимуляции, в том числе при заболеваниях, торпидных к ортодоксальным методам терапии, а также для выявления потенциальной возможности ДЭНС терапии, требуется подведение серьезной научной базы с применением методов фундаментальных исследований.

ДЭНС проводится в два этапа. Во время первого, благодаря наличию обратной связи по изменению импеданса кожи, осуществляется многомерная экспресс-оценка болевых синдромов и функциональных расстройств с учетом сопутствующей патологии с целью дифференцированного выбора наиболее оптимальных рефлексогенных зон для эффективного лечебного воздействия. Во время второго этапа производится терапевтическое воздействие на определенные на первом этапе рефлексогенные зоны и акупунктурные точки кожи пациента.

Разработанные основные принципы ДЭНС и алгоритм воздействия при различных нозологических формах, позволили выявить достоверную положительную динамику у более 90% обследуемых пациентов, выражающуюся в стойком анальгетическом действии и уменьшении боли по всем составляющим болевого синдрома. ДЭНС терапия более чем в 87% случаев приводит к выраженным противовоспалительному, противоотечному, трофостимулирующему, гомеостазапротекторному, антиаллергическому, иммуномодулирующему, антистрессовому, антиабстинентному и прочим эффектам.

Показания:

широкий спектр патологических состояний, заболеваний и повреждений.

Противопоказания:

наличие у пациента искусственного водителя ритма сердца, первый месяц беременности, самопомощь в состоянии алкогольного опьянения, некоторые психические заболевания, индивидуальная непереносимость.

При использовании аппаратов ДЭНС терапии количество противопоказаний, по сравнению с другими методами электролечения, незначительное, и все они относительные.

Дозирование предельно индивидуализировано и осуществляется как автоматически (дозированный режим), так и по ощущениям больного (постоянный режим). Продолжительность лечебного сеанса, в зависимости от необходимости достижения того или иного эффекта, может составлять в среднем от 1 до 40 мин. В течение года можно применять аппараты ДЭНС по любой текущей жалобе без ограничения.

Таким образом, основными отличиями метода ДЭНС терапии от других методов физиотерапевтического лечения с использованием электрических зарядов и токов являются:

остальных случаях - индуктор I-100. Кроме того, проникающая способность магнитного поля, создаваемого индуктором I-100 в 2 раза выше, чем у индуктора I-40, что обеспечивает воздействие на глубоко расположенные возбудимые структуры и внутренние органы.

Аппарат "Сета-Д-1", имеющий два индуктора (I-40 и I-100) обеспечивает лечение всех заболеваний, указанных в показаниях к применению и в Инструкции по медицинскому применению АИИТ серии "Сета-Д".

Аппарат с одним или двумя индукторами I-100 ("Сета-Д-3", "Сета-Д-5") используется для лечения:

- заболеваний центральной и периферической нервной системы таких, как: ишемический инсульт головного мозга, последствия черепно-мозговой травмы и закрытой травмы спинного мозга, нейропатия, полинейропатия, каузалгия, гипотрофия и атрофия мышц в результате гиподинамии;
- заболеваний бронхо-легочной системы;
- окклюзионного заболевания периферических артерий атеросклеротического генеза;
- заболеваний и травматических повреждений опорно-двигательного аппарата;
- простатита;
- заболеваний органов пищеварения;
- заболеваний мочевыделительной системы;
- заболеваний женских половых органов;
- сексуальных расстройств у мужчин.

Аппарат, имеющий один или два индуктора I-40 ("Сета-Д-2", "Сета-Д-4"), позволяет осуществлять лечение:

- заболеваний центральной и периферической нервной системы;
- заболеваний бронхо-легочной системы;
- заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- заболеваний и травматических повреждений опорно-двигательного аппарата;
- хирургических заболеваний;
- заболеваний органов пищеварения;
- мочекаменной болезни;
- стоматологических заболеваний.

Сета-Д-1:

два
индуктора:

I-40 и I-100



Сета-Д-2

один
индуктор:

I-40



Сета-Д-3

один
индуктор:

I-100



Сета-Д-4

два
индуктора:

I-40



Показания:

болевые синдромы, связанные с поражением периферических нервов, при опоясывающем лишае, каузалгия, фантомно-болевым синдромом, патология опорно-двигательного аппарата.

Противопоказания:

острые боли висцерального происхождения (приступ стенокардии, инфаркт миокарда, почечная колика, родовые схватки, хирургические манипуляции), заболевания оболочек головного мозга, невроты, психогенные и ишемические боли, острый гнойный воспалительный процесс, тромбоз, острые дерматозы, кровотечение, наличие металлических осколков в зоне воздействия, лихорадка, активный туберкулез.

Динамическая электронейростимулирующая терапия (ДЭНС) – новый способ чрескожной электронейро-стимуляции, заключающийся в воздействии на определенные биологически активные зоны и точки короткими импульсами тока низкой частоты, которые постоянно реагируют трансформацией своей формы на изменение сопротивления кожи в подэлектродной зоне. Используется встроенный в аппарат биполярный электрод и/или выносной коаксиальный электрод. Это позволяет оперативно перемещать электроды аппарата на разные участки кожи во время лечения. Данные особенности значительно повышают эффективность рефлекторного лечения за счет предельной индивидуализации зон воздействия на каждом сеансе, расширения выбора зон воздействия и приводят к полному исключению адаптации нервных элементов к электрическим стимулам.

Участок кожи тела больного выступает в качестве своеобразного конденсатора переменной емкости колебательного контура, входящего в состав генератора электромагнитных колебаний аппарата. Частота колебаний такого контура обратно пропорциональна емкости и изменяется вместе с ней. Импульсы переменного тока по форме, амплитуде, частоте идентичны потенциалам действия одиночных нервных волокон разных калибров. Стимуляция их приводит к формированию организмом больного стойкой саногенетической функциональной системы, антиноцицептивному эффекту, оптимизации микроциркуляции и биоэнергетики патологически измененных тканей за счет местных, сегментарно-рефлекторных и общих реакций.

после инфаркта миокарда в течение 6 мес., общие противопоказания к ФТ.

3.6. Чрескожная электронейростимуляция (ЧЭНС) – лечебное воздействие импульсными токами на болевой очаг. Используется одна или более пар электродов (за исключением аппаратов серии "Электроника") в фиксированном положении. В зависимости от расположения электродов различают периферическую и сегментарную электроанальгезию. Воздействие импульсами электрического тока, длительность и частота которых соизмерима с продолжительностью и частотой следования нервных импульсов в толстых миелинизированных афферентных проводящих путях, приводит к увеличению афферентного потока в них и возбуждению нейронов студенистого вещества спинного мозга. В результате пресинаптического торможения в боковых рогах спинного мозга снижается вероятность передачи импульсов с афферентных проводников болевой чувствительности на нейроны ретикулярной формации и супраспинальных структур. Возбуждение интернейронов задних рогов спинного мозга приводит к выделению в них опиоидных пептидов. Низкочастотные импульсы блокируют проводимость ноцицептивных нервных волокон. Импульсы малой длительности приводят к усилению локального кровотока, активируются местные обменные процессы и защитные свойства тканей, интенсифицируются процессы утилизации аллогенных веществ и медиаторов воспаления (брадикинин, ацетилхолин, гистамин и пр.). Дозирование осуществляют по ощущениям больного. Продолжительность лечебного сеанса составляет 20–40 мин. до 2–4 раз в день. Продолжительность курса определяют по эффективности купирования болевого синдрома у пациента. Ограничения по применению ЧЭНС в течение года не известны. Однако, как показали проведенные исследования, анальгетический эффект ЧЭНС имеет преимущественно недолговременный характер с невыраженным физиологическим действием, что связано с отсутствием возбуждения двигательных нервов и мышечных волокон. Другая причина ограниченного применения ЧЭНС – быстрая адаптация возбудимых тканей организма к используемому стимулу.

Сета-Д-5

два
индуктора:

I-100



Особенности конструкции:

- корпуса индукторов и терминала выполнены из ударопрочной пластмассы;
- провода, соединяющие терминал и индукторы, прочные и эластичные.

Наружные поверхности аппарата устойчивы к дезинфекции 3%-м раствором перекиси водорода с добавлением 0,5% моющего средства типа «Лотос» или 1%-ным раствором хлорамина.

Технические характеристики аппаратов серии "Сета-Д" приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1.	Диапазон регулирования амплитуды импульсов магнитной индукции	0,2 – 1,2 Тл
2.	Длительность импульса магнитной индукции на уровне 0,1 амплитуды – индуктор I-40 – индуктор I-100	не более $1,0 \times 10^{-4}$ с не более $3,0 \times 10^{-4}$ с
3.	Форма импульсов:	треугольная, однополярная
4.	Питание от сети переменного тока – напряжение, – частота,	220±22 В 50±1 Гц
5.	Потребляемая мощность	не более 150 Вт
6.	Время установления рабочего режима	не более 5 с

7.	Режим работы циклический: – время работы – время перерыва	не более 10 мин не более 10 мин
8.	Масса	не более 5 кг
9.	Габаритные размеры (без учета длины сетевого шнура и индуктора) аппарат: длина, ширина, высота индуктор I-40: длина, ширина, высота индуктор I-100: длина, ширина, высота	250 × 300 × 95 мм 270 × 92 × 40 мм 320 × 135 × 40 мм

Аппарат обеспечивает выбор амплитуды импульсов магнитной индукции и выполнение запрограммированных режимов, согласно Табл. 2.

Таблица 2.

Режим	Амплитуда импульсов магнитной индукции, Тл						Число импульсов в серии	Частота серий импульсов в мин.	Длительность работы, мин
	Индуктор I-40, I-100								
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2			
1	+	+	+	+	+	+	6	10	10
2	+	+	+	+	+	+	6	20	5
3	+	+	+	+	+		11	20	5
4	+	+	+	+	+		7	30	5
5	+	+	+				15	20	10
6	+	+	+				10	30	10
7	+	+	+				30	20	5
8	+	+	+				20	30	5
9	+	+					30	20	10
10	+	+					20	30	10
11	+	+					60	20	5
12	+	+					40	30	5
13	+	+					60	20	10
14	+	+					40	30	10
15	+	+					90	20	5
16	+	+					60	30	5

вегетативные боли), фантомные боли, нейроциркуляторная дистония всех форм, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I–II ФК, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, зудящие дерматозы, невралгии, утомление, острый алкогольный абстинентный синдром, нервно-эмоциональное напряжение, нарушение сна, метеопатические реакции.

Противопоказания:

острые боли висцерального происхождения (приступ стенокардии, инфаркт миокарда, почечная колика, роды, кратковременные оперативные вмешательства), закрытые травмы головного мозга, эпилепсия, диэнцефальный синдром, таламические боли, нарушение ритма сердца, повреждение кожи в местах наложения электродов.

3.5. Флюктуоризация – лечебное использование переменных токов со спонтанно изменяющейся частотой и амплитудой. Используется одна пара электродов в фиксированном положении. Вследствие стохастического характера изменений параметров электромагнитных колебаний на протяжении всего времени воздействия в тканях не развиваются явления адаптации. Токи обладают противоболевым действием, вызывая подавление импульсации из болевого очага. Достигая задних рогов спинного мозга, афферентные потоки приводят к активизации сегментарно-рефлекторных реакций, что приводит к усилению регионарного кровотока, активизации трофических процессов. Происходит ограничение очага гнойного воспаления, мобилизация факторов неспецифической резистентности, ускорение образования грануляционной ткани.

Дозирование осуществляют по трем формам флюктуирующих токов, времени и ощущениям пациента. Продолжительность лечебного сеанса составляет 5–15 мин. Процедуры проводят ежедневно или через день. Повторный курс можно назначать через 15–30 дней.

Показания:

заболевания периферической нервной системы, боль после экстракции зуба, стоматологические заболевания, абсцессы, флегмоны после операционного лечения, воспаление придатков и т.д.

Противопоказания:

острые инфекционные заболевания, новообразования, склонность к кровотечению, тромбоблителирующие заболевания, вибрационная болезнь, невроз навязчивых состояний, синдром Меньера, состояние

Указанные токи блокируют проведение афферентных импульсных потоков от ноцицепторов на уровне релейных ядер продолговатого мозга и таламуса, угнетают активность соматосенсорной зоны коры головного мозга. По афферентным проводящим путям происходит активация сегментарного воротного механизма управления афферентным потоком из болевого очага. Импульсные токи уменьшают спектральную плотность γ -волн, что свидетельствует об усилении седативного эффекта. Снижается также амплитуда медленных волн с периодом 2–20 с (ζ - и τ -волны), присутствующих в спектре ЭЭГ при болевом синдроме. С другой стороны, происходящая одновременно стимуляция токами низкой частоты эндогенной опиоидной системы ствола головного мозга приводит к выделению из нейронов головного мозга β -эндорфинов и энкефалинов, при этом их содержание увеличивается в ликворе и спинном мозгу, происходит их накопление в задних рогах спинного мозга (общая реакция). Кроме того, транскраниальная электроанальгезия способна восстанавливать активность пептидергической системы головного мозга, угнетенной при наркотической и алкогольной зависимости.

Транскраниальная электроанальгезия устраняет также активирующие влияния ретикулярной формации на корковые центры и стабилизируют α -ритм биоэлектрической активности головного мозга. Она влияет также на сосудодвигательный центр, нормализуя системную гемодинамику. Стабилизация центральной регуляции кровообращения (артериального давления и амплитуды его колебаний) обусловлена также воздействием токов на центральные звенья вазомоторных рефлексов энкефалинов, накапливающихся в стволе головного мозга. Кроме того, выброс эндогенных опиоидных пептидов в кровь активирует регенераторно-репаративные процессы в очаге воспаления, стимулирует заживление ран и повышает резистентность организма и его устойчивость к стрессорным факторам.

Лечебные эффекты:

анальгетический, сосудорасширяющий, репаративно-регенеративный, седативный, антиабстинентный.

Показания:

болевы синдромы, связанные с поражением черепно-мозговых нервов (невралгия тройничного нерва, нейросенсорная тугоухость) и нарушением спинальной иннервации (спондилогенные корешковые и

1.6.4. Приборы марки БИОМАГ

Используют различные варианты для создания импульсного магнитного поля и предназначены для широкого применения.

Прибор Biomag® Monada plus



Предназначен для магнитографии широкого назначения как в специализированных клиниках, так и в оздоровительных, спортивных центрах и домашних условиях.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Выбор частоты от 1 до 81 Гц с шагом в 1 Гц.

Возможность вариаций на каждой из выбранных частот ± 14 Гц.

Создание на аппликаторах магнитного поля до 350 Гс.

Четыре выхода с прибора для соединения с аппликаторами.

Программное обеспечение заданных режимов.

Возможность работы в сетях с напряжением 100–249 В и частотой 50 или 60 Гц.

Внешний вид и иллюстрация применения приведены на рисунках.



- Вариант [Biomag Monada plus 01](#)



Biomag® Monada



Biomag® Monada – прибор для импульсной магнитографии особенно популярен среди профессионалов, которым требуется современный эффективный мобильный прибор. Может иметь до 15 типов аппликаторов различного применения. Обладает практически теми же характеристиками, что и Biomag Monada plus.

габенулоинтерпедункулярный тракт и ядра шва). В транскраниальной электроанальгезии применяют два режима воздействий. В первом из них (низкочастотном) применяют прямоугольные импульсы напряжением до 10 В, частотой 60–100 имп/с и длительностью 3,5–4 мс, следующие пачками по 20–50 импульсов. Анальгезия усиливается при включении дополнительной постоянной составляющей воздействующего электрического тока в соотношении 5:1–2:1. Воздействия второго типа (высокочастотного) осуществляются прямоугольными импульсами постоянной и переменной скважности (скважность импульсного сигнала – безразмерная величина, равная отношению периода повторения импульса к его длительности) продолжительностью 0,15–0,5 мс, напряжением до 20 В, следующие с частотой 150–2000 имп/с. Сила импульсного тока при этом не превышает 0,3–1 мА. В режиме переменной скважности импульсных сигналов проявляется преимущественно седативный эффект транскраниальной электроанальгезии. Дозирование осуществляется по ощущениям пациента. Продолжительность лечебного сеанса, как правило, не превышает 20 мин.

Транскраниальную электроанальгезию проводят больному, находящемуся в удобном положении. Используют лобно-затылочную методику расположения электродов, при которой больному в лобной области головы и под сосцевидными отростками накладывают и фиксируют две пары электродов, расположенных в резиновой манжетке в виде металлических чашечек с гидрофильными прокладками, смоченными теплой водой. Лобные электроды присоединяют к катоду, ретромастоидальные – к аноду. После выбора параметров воздействия (частоты, длительности, скважности и амплитуды постоянной составляющей) плавно увеличивают амплитуду выходного напряжения до появления у пациента ощущений покалывания, легкого тепла под электродами или купирования болевых ощущений. Возникновение чувства жжения служит сигналом к снижению амплитуды выходного напряжения. Длительность однократного воздействия не превышает 20 мин, но при острых болевых ощущениях может увеличиваться вдвое, курс составляет 10–15 процедур. При необходимости повторный курс транскраниальной электроанальгезии назначают через 2–3 мес.

в интерференцтерапии для сложения в двух цепях, подводимых к больному, составляют 3–5 кГц, а разница между ними достигает 200 Гц. При этом максимальная частота биений в этом случае составляет 100 Гц и может варьироваться в различных диапазонах (от 25–50 до 1–100 Гц), повторяющихся в течение процедуры в заданном режиме работы. Таким образом, интерференционные токи представляют собой синусоидальные модулированные токи с частотой модуляции 1–100 Гц и глубиной 100%. Однако, в отличие от них, интерференционные токи формируются в глубокорасположенных тканях больного.

Лечебные эффекты:

мионейростимулирующий, анальгетический, трофостимулирующий, спазмолитический, сосудорасширяющий.

Показания:

болевые синдромы с перераздражением проводников болевой чувствительности и вегетативных волокон (вегеталгия, невралгия, радикулопатия, опоясывающий лишай), заболевания и травмы костно-мышечной системы (ушиб, повреждение связок, переломы костей после иммобилизации), ангиоспазмы, гипертоническая болезнь I–II стадий, облитерирующий эндартериит, болезнь Рейно, заболевания желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, дискинезии желчевыводящих путей, атонический и спастический колиты), деформирующие артрозы (особенно крупных суставов), воспалительные заболевания женских половых органов.

Противопоказания:

острые воспалительные заболевания внутренних органов, переломы с неиммобилизованными костными отломками, желче- и мочекаменная болезнь, тромбоз, имплантированные кардиостимуляторы (при воздействии на расстоянии менее 50 см от искусственного водителя ритма), дефекты кожи в области воздействия, внутрисуставные переломы с гемартрозом и в ранний период (2 нед.).

3.4. Транскраниальная электроаналгезия – лечебное (вызывающее обезболивание) воздействие импульсных токов на антиноцицептивную эндогенную опиоидную систему ствола головного мозга (задние, латеральные и некоторые передние ядра гипоталамуса, латеральная септальная область, цингулярный пучок, околосредовое серое вещество, дорсальный гиппокамп,

Прибор *Biomag Monada 02* – еще один вариант серии аппликаторов с использованием приборов серии Биомаг.



1.6.5. Для магнитотерапии применяются также ферромагнитные диски (напряженность магнитного поля 20–400 Э, плотность магнитного потока 5–50 мТл), магнитофоры (напряженность магнитного поля 300 Э, плотность магнитного потока 30 мТл), магнитные таблетки для магнитопунктуры, магнитные клипсы, магнитотрон М10-40 (воронка для намагничивания воды), магнитотрон-Р (ректальный), магнитотрон-РР (вагинальный).

1.7. Кабинет магнитотерапии

Разнообразное применение магнитотерапии диктует необходимость создания специализированных кабинетов, в которых возможно применение физиотерапевтических методик для лечения и профилактики различных заболеваний, что требует оснащения такого кабинета различными приборами. Естественно, что в лечебных кабинетах различного профиля оснащение такого кабинета будет также различно. Для примера приведем внешний вид одного из специализированных кабинетов, а также перечень приборов и их марки в типичном хорошо оснащенном кабинете магнитотерапии:



Аппарат лечебный импульсным магнитным полем АЛИМП-1,
 Универсальный аппарат для магнитотерапии АТОС,
 Аппарат для магнитотерапии АМФ-АТОС ЛАЙТ,
 Излучатель магнитного поля ОГОЛОВЬЕ,
 Аппарат для магнитотерапии и электронейростимуляции АТОС-Э,
 Аппарат для магнитотерапии ГРАДИЕНТ-1,
 Аппарат электро-магнито-светотерапии ГРАДИЕНТ-3,
 Аппарат магнитотерапевтический урологический ИНТРАМАГ-Ж/М,
 Приставка для расширения возможностей аппарата Интрамаг
 ИНТРАТЕРМ,
 Приставка к аппарату Интрамаг ИНТРАСТИМ,
 Аппарат низкочастотной магнитотерапии для конечностей ПОЛЮС-101,
 Аппарат для магнитотерапии сосудистых заболеваний ПОЛЮС-4,
 Аппарат низкочастотной магнитотерапии стационарный ПОЛЮС-2,
 Аппарат для магнитофореза и магнитотерапии ПОЛЮС-3,
 Аппарат магнитной терапии MG-WAVE.

ежедневно или 2 раза в день. Повторные курсы можно назначать с интервалом в 2–3 мес.

Воздействие диадинамических импульсных токов на организм проявляется в виде значительного уменьшения, или полного устранения болевых ощущений. При этом, ДДТ обладает свойством эффекта снижения болевых ощущений и может наступать сразу же после ее проведения, а иногда и в процессе процедуры. Одним из условий достижения положительного терапевтического эффекта является непрерывность лечебного процесса.

Лечебные эффекты:

мионейростимулирующий, анальгетический, сосудорасширяющий, трофостимулирующий.

Показания:

острые и подострые заболевания периферической нервной системы (радикулит, неврит, радикулоневрит, симпаталгия, травмы спинного мозга), острые травматические повреждения костно-мышечной системы (повреждение связок, ушиб, миалгия, периартрит, атрофия мышц), болезни артерий и вен, гипертоническая болезнь I–II стадий, бронхиальная астма, заболевания желудочно-кишечного тракта (некалькулезный холецистит, дискинезия желчевыводящих путей, атонический и спастический колиты, панкреатит), ревматоидный артрит, энурез, деформирующий остеоартроз, болезнь Бехтерева, хронические воспалительные заболевания женских половых органов, спаечная болезнь. (ДДТ применяют в острый и подострый период заболеваний и повреждений.)

Противопоказания:

переломы костей с неиммобилизированными костными отломками, моче- и желчекаменная болезни, острые воспалительные процессы, нагноительные заболевания кожи, подкожно-жирового слоя, тромбофлебиты, острые боли висцерального происхождения (ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения III ФК, инфаркт миокарда, почечная колика, роды, хирургические манипуляции), склонность к кровотечениям, частые сосудистые кризы, высокое артериальное давление повышенная чувствительность к электрическому току, рассеянный склероз. общие противопоказания к физиотерапии.

3.3. Интерференцтерапия – метод лечебного использования интерференционных токов. Частоты токов силой 50 мА, используемых

Противопоказания:

эпилепсия, декомпенсированные пороки сердца, непереносимость электрического тока, воспалительные заболевания глаз (конъюнктивит, блефарит), мокнущие дерматиты лица, истерический невроз, наличие металлических предметов в тканях головного мозга и глазного яблока, декомпенсированные пороки сердца, индивидуальная непереносимость электрического тока, общие противопоказания к физиотерапии.

3.2. Диадинамотерапия (ДДТ) – метод лечебного воздействия, при котором на организм человека воздействуют различного вида низкочастотными импульсными токами. Используют диадинамические токи – импульсы полусинусоидальной формы с затянутым по экспоненте задним фронтом частотой 50 и 100 Гц и амплитудой от 2–5 до 15–20 мА. Для уменьшения адаптации возбудимых тканей к таким токам изменяют порядок следования импульсов и характер их сочетаний. В настоящее время применяют 5 основных сочетаний (видов) этих токов и 2 вида их волновой модуляции. Для проведения процедур диадинамотерапии применяют аппараты, генерирующие 8 видов импульсных токов разной продолжительности, частоты, формы с различной длительностью пауз между импульсами и полярностью. Кроме того, имеется постоянная составляющая, усиливающая действие диадинамических токов.

Используется одна пара электродов в фиксированном положении. Токи подводят к организму отдельно, в прерывистом режиме и различных вариантах сочетания. Каждая из комбинаций обладает в различной степени противоболевым, миостимулирующим, трофическим и прочими эффектами. В основе механизма обезболивающего действия лежат два фактора: торможение болевой чувствительности вследствие ритмического раздражения периферических нервных рецепторов, которое наступает в момент прохождения тока, и обезболивание в результате динамогенного эффекта диадинамотерапии на мышечную систему, наступающее после процедуры за счет рассасывания периневрального отека, стимулирования трофики и тканевого обмена. После процедуры анальгетический эффект сохраняется до 4 часов.

Дозирование осуществляют по видам диадинамических токов, ощущениям больного, времени воздействия. Продолжительность лечебного сеанса составляет 8–10 мин. Процедуры проводят

2. Физиотерапия под воздействием электрических зарядов и электрических токов

В физиотерапии применяемые методы воздействия электрическими токами подразделяются на несколько разделов: франклинизация, гальванотерапия, лекарственный электрофорез, амплипульстерапия, дарсонвализация, местная дарсонвализация. Остановимся подробнее на каждом из методов.

2.1. Франклинизация – один из первых методов электролечения (электростатический душ общий) — сочетанное воздействие на организм постоянным электрическим полем высокого напряжения, сопровождающимся «тихим» электрическим разрядом, а также образующимися при этом в невысоких концентрациях озон, окислами азота и аэроионами. Метод назван по имени американского ученого Франклина (B. Franklin), разрабатывавшего вопросы получения статического электричества.

Франклинизация улучшает капиллярное кровообращение, усиливает процессы торможения в центральной нервной системе, снижает артериальное давление, оказывает обезболивающее и гипосенсибилизирующее действие, ускоряет эпителизацию ран. Метод применяют при невралгии, бессоннице, переутомлении, кожном зуде, трофических язвах, ожогах и др.

2.2. Гальванотерапия (синоним гальванизация) — применение с лечебной целью постоянного электрического тока невысокого напряжения (30–80 В) и небольшой силы (до 50 мА), называемого гальваническим. При этом максимальный ток применяют при гальванизации конечностей (20–30 мА) и туловища (15–20 мА). При гальванизации лица величина тока обычно не превышает 3–5 мА, а слизистых рта и носа – 2–3 мА. Гальванический ток в лечебных целях впервые был применен в начале 19 в.

В клетках и тканях под воздействием гальванического тока происходят разнообразные физико-химические изменения, лежащие в основе гальванотерапевтических реакций. В месте непосредственного приложения тока уже во время лечебной процедуры наблюдаются рефлекторно возникающие сосудистые реакции: под анодом в результате расширения сосудов наступает гиперемия кожи, под катодом – расширение сосудов (в основном капилляров), которому предшествует их кратковременный спазм. Гиперемия кожи держится в

течение нескольких часов после процедуры. После продолжительного воздействия гальваническим током тактильная и болевая чувствительность кожи обычно понижается. Воздействие на нервно-мышечную систему при умеренной плотности тока характеризуется кратковременной («молниеносной») видимой двигательной реакцией в момент включения и выключения тока.

При расположении электродов в области головы могут возникать реакции, характерные для раздражения не только тактильного, но и других анализаторов – вкусового (ощущение металлического вкуса во рту), зрительного (появление так называемых фосфенов) и др. При поперечном расположении электродов (например, на висках) может возникнуть головокружение как следствие раздражения вестибулярного аппарата.

Гальванический ток вызывает и общую реакцию организма. Характер ее в зависимости от локализации, интенсивности и длительности воздействия может быть различным. Гальванотерапия способствует повышению регуляторной функции нервной системы, ускорению регенерации пораженных периферических нервных волокон, мышечной, эпителиальной и других тканей; в тканях усиливаются окислительно-восстановительные процессы и процессы резорбции, улучшается крово- и лимфообращение. Гальванический ток оказывает влияние и на обмен медиаторов (гистамина, дофамина, серотонина и др.) не только в коже, но и во всем организме, о чем свидетельствует изменение их содержания в крови.

При воздействии гальваническим током на кожу в области одного или двух соседних метаметров тела возникают преимущественно местные реакции. Например, расположение электродов на коже в области печени и правой подлопаточной области способствует усилению кровотока в сосудах печени и улучшению ее метаболической функции. Гальванический ток влияет и на функциональное состояние эндокринной системы. Так, если электроды накладываются в зоне расположения щитовидной железы, то повышается ее функция; при наложении электродов в верхнем отделе поясничной области изменяется функциональное состояние надпочечников и всей симпатoadренальной системы, в крови повышается содержание адреналина и норадреналина. Под влиянием гальванического тока стимулируется фагоцитарная активность

рефлекторного влияния импульсов тока на кору головного мозга и подкорковые образования

Для электросонотерапии используют прямоугольные импульсы тока частотой 5–160 имп/с и длительностью 0,2–0,5 мс. Сила импульсного тока обычно не превышает 8–10 мА. Частоту следования импульсов выбирают с учетом состояния больного. Импульсы низкой частоты (5–20 имп/с) применяют при повышенном возбуждении центральной нервной системы, а более высокой (40–100 имп/с) – при ее угнетении. Эффективность импульсного воздействия возрастает при включении постоянной составляющей воздействующего электрического тока.

Используется две пары электродов в фиксированном положении. Импульсный ток проникает в полость черепа через отверстия глазниц в мозг, распространяется по ходу сосудов, достигая подкорковых образований, где формируются токи проводимости, оказывающие непосредственное воздействие на сенсорные ядра черепно-мозговых нервов, гипофиз, гипоталамус, ретикулярную формацию, варолиев мост. При этом происходит различное торможение в коре головного мозга, в результате чего у больного наступает состояние дремоты. Электросон оказывает регулирующее влияние практически на все функциональные системы организма, восстанавливает состояние гомеостаза. Дозирование лечения осуществляется по частоте тока и ощущениям больного. Продолжительность лечебного сеанса – 20–40 мин. Процедуры проводят через день или ежедневно. При необходимости повторные курсы назначают с интервалом в 2–3 мес.

Лечебные эффекты:

снотворный, седативный, спазмолитический, трофический, секреторный.

Показания:

заболевания центральной нервной системы (неврастения, реактивные и астенические состояния, нарушение ночного сна, логоневроз), заболевания сердечно-сосудистой системы (атеросклероз сосудов головного мозга в начальном периоде, ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения I–II, вегетососудистая дистония, гипертоническая болезнь I–II стадий функциональной классификации (ФК), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма, нейродермит, экзема, энурез, токсикозы второй половины беременности).

2.9. Кабинет физиотерапии

Как и в случаях с магнитотерапией применение методов терапии с использованием зарядов и электрических токов диктует необходимость создания специализированных кабинетов, в которых возможно применение физиотерапевтических методик для лечения и профилактики различных заболеваний, что требует оснащения такого кабинета различными приборами. Естественно, что в лечебных кабинетах различного профиля оснащение такого кабинета будет также различно. Для примера приведем внешний вид одного из специализированных кабинетов. (Перечень приборов и их марки в типичном хорошо оснащенном кабинете электротерапии приведены в третьей части в п.3.9.)



3. Физиотерапия с применением методов, использующих импульсные токи

3.1. Электросонтерапия (электросон) – метод электротерапии, при котором используются импульсные токи прямоугольной формы низкой частоты и малой силы для непосредственного воздействия на гипногенные структуры головного мозга и центральную нервную систему, чтобы вызвать ее торможение и таким образом сон у больного. Механизм действия складывается из прямого и

лейкоцитов и всей системы мононуклеарных фагоцитов, улучшается трофическая функция вегетативной нервной системы и др.

Лечебные эффекты:

противовоспалительный (дренирующе-дегидратирующий), анальгетический, седативный (на аноде), сосудорасширяющий, миорелаксирующий, секреторный (на катоде).

Показания:

воспалительные заболевания желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический холецистит, гепатит, колит), заболевания костно-мышечной системы, заболевания периферической нервной системы (невралгия, неврит, плексит, радикулит), функциональные заболевания центральной нервной системы с вегетативными расстройствами и нарушениями сна, последствия инфекционного и травматических поражений центральной нервной системы, гипертоническая болезнь I–II стадий, гипотоническая болезнь, заболевания глаз, ЛОР-органов, кожи, стоматологические заболевания (стоматиты и пр.), хронические заболевания женских половых органов и др.

Противопоказания:

острые и гнойные воспалительные процессы различной локализации, новообразования, нарушения гемостаза, гематурия, резко выраженный атеросклероз и другие заболевания сердечно-сосудистой системы в стадии декомпенсации, расстройства кожной чувствительности, беременность, индивидуальная непереносимость тока, нарушение целостности кожных покровов в местах наложения электродов, экзема.

Методы гальванизации имеют много применений.

Общая гальванизация по Вермелю применяется главным образом при гипертонической болезни, атеросклеротическом кардиосклерозе, неврозах и др. Один электрод помещают на межлопаточную область и соединяют с анодом, два других накладывают на икроножные мышцы и соединяют с катодом; плотность тока 0,05 мА на 1 см² площади электрода; длительность процедуры 15–30 мин.

Гальванизация «воротниковой» зоны («гальванический воротник» по Щербак) применяется при неврозах, гипертонической болезни, нарушениях сна, мигрени, последствиях черепно-мозговых

травм и др. Один электрод в форме воротника с концами, достигающими подключичной области, накладывают на надлопаточно-шейную область и соединяют с анодом; второй электрод помещают на пояснично-крестцовую область; силу тока, начиная от 6 мА, последовательно через каждые две процедуры увеличивают на 2 мА до 16 мА; продолжительность процедуры постепенно увеличивают от 6 до 16 мин.

Гальванизация «трусиковой» зоны («гальванический пояс» по Щербаку) применяется при воспалительных заболеваниях органов малого таза, половых расстройствах и др. Один электрод помещают на поясницу и соединяют с анодом, два других – на переднебоковую поверхность бедер и соединяют с катодом; плотность тока 0,05 мА на 1 см² площади электрода; длительность процедур от 10 до 20 мин.

Гальванизация области лица (маска Бергонье) применяется при неврите лицевого нерва, невралгии тройничного нерва и др. Трехлопастный электрод помещают на пораженную половину лица, охватывая зону расположения трех ветвей тройничного нерва, и соединяют обычно с анодом, второй электрод накладывают на противоположное плечо; общая сила тока до 5 мА, продолжительность процедуры 10–15 мин.

Гальванизация области головы (глазнично-затылочное расположение электродов, трансцеребральная гальванизация, гальванизация по Бургиньону) применяется при некоторых сосудистых, травматических поражениях и воспалительных заболеваниях головного мозга. Два круглых электрода накладывают на глазницы при закрытых веках и соединяют с анодом; электрод, соединённый с катодом, помещают на заднюю поверхность шеи; общая сила тока до 4 мА, продолжительность процедуры по 10 – 20 мин.

Назальная методика по Гращенкову–Кассилю применяется при сосудистых, травматических поражениях и воспалительных заболеваниях головного мозга, язвенной болезни, некоторых эндокринных заболеваниях и др. В обе ноздри вводят электрод, состоящий из плотно прилегающих к слизистой оболочке марлевых турунд, смоченных теплой водой, с концами, выведенными на клееночку или резиновую полоску на верхней губе под носом, и прикрытых влажной прокладкой и поверх нее металлической

чередующихся с сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц в первом канале;

"5" – прерывистое воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся сериями модулированных колебаний частотой 150 Гц и паузой в любом из четырех каналов.

Каждый из пяти видов лечебных воздействий обеспечивается в трех режимах:

- режим переменного тока,
- выпрямленный режим положительной полярности,
- выпрямленный режим отрицательной полярности.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота несущих колебаний синусоидальной формы	5000±100 Гц
Коэффициент гармонии напряжения несущих колебаний	не более 10%
Дискретные значения частоты модулирующего напряжения	10, 20, 30, 50, 80, 100, 150 Гц.
Относительная погрешность установки частоты модулирующих колебаний	не более 10%
Коэффициент гармонии модулирующего напряжения в диапазоне частот от 30 до 150 Гц	не более 10%
Коэффициент модуляции	0, 25, 50, 75, 100 и > 100 (режим перемодуляции) в %
Непрерывное рабочее время	8 час.
Устанавливаемое время процедуры	1-99 мин
Электробезопасность	класс защиты II, тип защиты ВF
Питание от сети переменного тока	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 30 ВА
Габаритные размеры	330×325×195 мм
Масса	не более 5 кг

- Масса – 8,2 кг.

2.8.5. Аппарат физиотерапевтического воздействия синусоидальными модулированными токами низкой частоты четырехканальный АМПЛИПУЛЬС-8



Аппарат Амплипульс-8 имеет четыре канала и предназначен для лечения воздействием синусоидальными модулированными токами звуковой частоты. Аппарат может применяться в физиотерапевтических кабинетах медицинских учреждений, косметологии, а так же непосредственно у постели больного в стационаре или на дому у пациента. По сравнению с Амплипульс-5 имеет меньшую мощность потребления и массу; в комплект поставки входит сумка для переноски.

Аппарат обеспечивает следующие лечебные виды воздействия:

"1" – непрерывное воздействие током несущей частоты с возможностью выбора коэффициента модуляции и модулирующей частоты в первом канале;

"2" – прерывистое воздействие сериями модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся паузой в любом из четырех каналов;

"3" – непрерывное воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции, чередующихся с сериями немодулированных колебаний несущей частоты в первом канале;

"4" – непрерывное воздействие серий модулированных колебаний с возможностью выбора частоты и коэффициента модуляции,

пластинкой; электрод соединяют проводом с анодом, другой электрод помещают на заднюю поверхность шеи в области нижних шейных позвонков; сила тока до 2 мА, продолжительность процедуры 10—20 мин.

Гидрогальванические четырехкамерные ванны применяются при артритах, полиартритах, полирадикулоневритах, плекситах, полиневритах и др. Больной опускает руки и ноги в ванночки, наполненные теплой водой; электроды ванночек соединяются с соответствующими полюсами аппарата; сила тока до 30 мА, продолжительность процедуры до 20 мин.

2.3. Лекарственный электрофорез – это сочетанное воздействие на организм постоянного электрического тока и вводимого с его помощью лекарственного вещества. Параметры тока, используемого для проведения процедур, такие же, как при гальванизации и импульсной электротерапии. При этом суммарное количество прошедшего через ткани электричества не должно превышать 200 кулон. Количество применяемого лекарственного вещества обычно не превышает его разовой дозы для парентерального и перорального введения.

Описание французским физиком Ледюком (S. Leduc) явления проникновения с электрическим током ряда веществ через неповрежденную кожу и разработка шведским физико-химиком Аррениусом (S. Arrhenius) теории электролитической диссоциации привели к созданию метода **электрофореза** лекарственного, в котором сочетаются воздействие на организм постоянного электрического тока и поступающего вместе с ним в ткани лекарственного вещества, что обеспечивает пролонгированное действие этого вещества, его более высокую фармакологическую активность и практическое отсутствие побочного эффекта.

Физиотерапевтические процессы **электрофореза** и **ионофореза** имеют наиболее широкое применение в лечебной практике.

Метод используется для эффективного приема лекарств через кожу. В эпидермисе, ведущей в функциональном отношении составной части кожного покрова, существует топографическая связь отдельных его участков с внутренними органами. Наиболее яркими проводниками такой связи являются акупунктурные зоны – точки и участки, обладающие отличными от основной поверхности видами проводимости. Возникновение электрической цепи через области

эпидермиса, в особенности через акупунктурные точки, приводит к значительному эффекту при прохождении электрически заряженных частиц даже при малых приложенных напряжениях. Эти же точки широко используются в игло- и электротерапии при лечении заболеваний, связанных с центральной нервной системой.

Таким образом, через кожу вводятся лекарства. Если они находятся в ионизированном состоянии, то при приложении напряжения происходит активный перенос вещества.

Этот электролитический способ переноса лекарств используется в физиотерапии при электрофорезе. Способы проведения этой процедуры отличаются друг от друга по приемам ввода, по местам расположения электродов и по составу лекарственных соединений. Такой способ обладает, прежде всего, следующими преимуществами: во-первых, он оказывает действие на весь организм, во-вторых, при определенных методиках лекарства непосредственно оказывают воздействие на те ткани, для которых предназначены.

Лечебные эффекты:

потенцирование эффекта гальванизации и специфическое фармакологическое действие вводимого током лекарственного вещества.

Показания определяются фармакологическими свойствами препарата и наличием показаний к гальванизации.

Противопоказания определяются характером и интенсивностью реакций, вызываемых каждым из методов. Большинство методов электрофореза, вызывающих расширение кровеносных сосудов, активацию кровообращения и обменных процессов, противопоказано при повышенной температуре тела, склонности к кровотечениям, при злокачественных новообразованиях, активном туберкулезе, закрытых гнойных процессах. Помимо противопоказаний для гальванизации, к ним относятся противопоказания к применению вводимого лекарственного препарата.

В медицинской практике широко используются сочетанные методы электрофореза, например лекарственный электрофорез и диадинамические токи или грязеиндуктотермия (воздействие на организм грязевыми аппликациями и переменным магнитным полем высокой частоты), грязеиндуктофорез, воздействие грязевыми аппликациями, лекарственным электрофорезом и переменным магнитным полем высокой частоты.

- Частота следования импульсов – 50 Гц.
- Средняя наработка на отказ – не менее 1250 час.
- Питание – 220 В/ 50 Гц.
- Потребляемая мощность – 80 ВА.
- Электробезопасность – класс 1.
- Габаритные размеры – 390×345×152 мм
- Масса – 9 кг.

2.8.4. Аппарат низкочастотной физиотерапии Амплипульс-5

Предназначен для лечебного воздействия модулированными синусоидальными токами звуковой частоты.

Пять видов лечебных воздействий в режимах переменного и выпрямленного тока положительной и отрицательной полярностей; цифровой измеритель тока пациента; три диапазона плавной регулировки тока пациента; блокировка переключения диапазонов тока пациентов при введенном регуляторе тока; процедурный таймер; автоматическое плавное отключение тока пациента по истечении времени процедуры.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

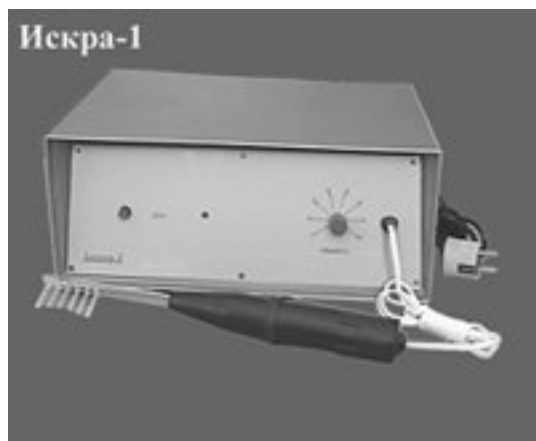
- Частота несущих колебаний синусоидальной формы – 5000 Гц
- Дискретные значения частоты модулирующего напряжения – 10; 20; 30; 50; 80; 100; 150 Гц
- Дискретные значения коэффициента модуляции – 0, 25, 50, 75, 100 и >100 %
- Соотношение длительности серий и пауз – 1:1,5; 2:3; 4:6 сек
- Время нарастания и спада тока в сериях – 20% от длительности серии.
- Максимальный ток в цепи пациента (среднеквадратичное значение):
 - на активной нагрузке (250±50) Ом – 100 мА;
 - на активной нагрузке (1±0,1) кОм – 30 мА.
- Диапазоны плавной регулировки тока пациента – 0–10, 0–20, 0–100 мА
- Устанавливаемое время процедуры – 1–99 мин
- Питание – 220 В, 50 Гц
- Потребляемая мощность – не более 55 ВА
- Электробезопасность – класс 2, тип В
- Габаритные размеры – 330×325×195 мм

- Габаритные размеры 250×170×100 мм
- Масса прибора не более 2 кг

Комплект поставки: Аппарат, паспорт, инструкция по эксплуатации, принадлежности (провод пациента раздвоенный с наконечниками – 2 шт., провод пациента одинарный с наконечниками – 4 шт.), предохранитель.

Упаковка: Картонная коробка. Габаритные размеры 380×170×110 мм. Масса 2 кг.

2.8.3. Прибор для местной дарсонвализации



Аппарат Искра-1 для местной дарсонвализации (ламповый)

Аппарат предназначен для лечебного воздействия током высокой частоты. Частота высокочастотных импульсно-модулированных колебаний – 110 кГц

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Максимальная величина тока на выходе аппарата при введенном до отказа регуляторе МОЩНОСТЬ – 4 мА при любых электродах, кроме ушного и десенного (для них 3 мА).
- Время установления рабочего режима – не более 3 минут.
- Режим работы – повторно-кратковременный (20 мин работы, 10 мин перерыв) в течение 8 часов.
- Длительность модулирующих импульсов – 100 мкс.

2.4. В физиотерапии применяют также электро-аэрозоль-терапию — аэрозоли, частицы которых имеют униполярный заряд (положительный или отрицательный). Электроаэрозоли получают с помощью специальных аппаратов. Метод применяют как общую процедуру (электроаэрозольингаляция) и как местное воздействие. В отличие от обычных аэрозолей электроаэрозоли более дисперсны, что повышает поверхность лекарственных веществ и снижает их расходы; они увеличивают также их способность проникать в глубь тканей; электроаэрозоль-терапию используют для профилактики и лечения пневмокониозов, хронических бронхитов, профотравлений свинцом и других профзаболеваний, пневмонии, неспецифических заболеваний верхних дыхательных путей и т.д. Местную аэрозоль-терапию назначают при ожогах, долго не заживающих ранах и язвах.

Электрофорез в детском возрасте должен проводиться при интенсивности воздействия в 2—3 раза меньшей, чем у взрослых, и при меньшей продолжительности процедур. У лиц старческого возраста (в связи с понижением реактивности организма и способности компенсировать изменения, вызванные электро-лечением), процедуры следует проводить также при меньшей интенсивности воздействия, меньшей продолжительности процедур и с большими интервалами между ними.

2.5. Амплипульс-терапия – метод лечения, при котором на больного воздействуют переменными синусоидальными модулированными токами (СМТ) малой силы. Для амплипульс-терапии используют переменные гармонические (синусоидальные) токи частотой 5 кГц, модулированные по частоте в диапазоне 10–150 Гц. Глубина их амплитудной модуляции достигает 100%. Для лечебного воздействия применяют переменный и постоянный режимы их генерации. В первом случае формируются амплитудные пульсации тока, а во втором – монополярные синусоидальные импульсы. Амплитуда модулирующего тока не превышает 50 мА. Амплипульс-терапию осуществляют отдельными сериями колебаний тока, следующими в определенной последовательности, которые определяют род работы (выделяют пять основных родов работы). Дозирование осуществляется по родам работы, таким как время воздействия, глубина и частота модуляций, ощущения пациента. Продолжительность лечебного сеанса не более 20–30 мин. Процедуры назначают ежедневно. При сильных болях процедуры можно

проводить 2 раза в день с интервалом 5–6 час. Повторные курсы можно назначать через 3–4 месяца.

Используется одна пара электродов в фиксированном положении. СМТ вызывают в подлежащих тканях токи проводимости, которые возбуждают нервные и мышечные волокна. Противоболевое действие СМТ реализуется теми же путями, что и при применении диадинамической терапии (ДДТ), см. ниже. Вместе с тем, СМТ вызывают более эффективную блокаду периферических проводников болевой чувствительности. В центральной нервной системе формируется доминанта ритмического раздражения, приводящая к быстрому угасанию боли. Для СМТ характерен также сосудистый, нейромюстимулирующий, трофический эффекты.

Лечебные эффекты:

нейромюстимулирующий, анальгетический, сосудорасширяющий, трофический.

Показания:

заболевания центральной нервной системы с двигательными, вегетососудистыми и трофическими нарушениями; заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (каузалгия, нейромюзит, невралгия, люмбаго, радикулит, симпаталгия), гипертоническая болезнь I–II стадий, заболевания органов дыхания (хронический бронхит, бронхиальная астма); желудочно-кишечного тракта (функциональные расстройства желудка, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, рефлюкс-эзофагит, дискинетические запоры, дискинезия желчевыводящих путей); заболевания суставов (ревматоидный артрит, деформирующий артроз, периартрит); воспалительные заболевания органов малого таза, энурез.

Противопоказания:

острые и подострые воспалительные заболевания внутренних органов, переломы с иммобилизованными костными отломками, желче- и мочекаменная болезни, повышенная чувствительность к электрическому току, психоз, рассеянный склероз, посттромботическая болезнь.

2.6. Дарсонвализация – метод электролечения, основанный на использовании переменного импульсного тока высокой частоты (110 кГц), высокого напряжения (20 кВ) и малой силы (0,02 мА). Действующим фактором является электрический разряд,

Процедуры проводят при плотности тока в пределах от 0,01 до 0,1 мА/см². Детям и людям пожилого возраста процедуры проводят при плотности тока, сниженной на 25–30%. Детям электроды обязательно прибинтовывают. Длительность процедуры от 10 до 30 мин. Повторяют их ежедневно или через день, число процедур на курс от 10 до 25. Курс гальванотерапии может быть повторен не ранее чем через 3–4 месяца. Повторные курсы обычно короче (до 12–15 процедур).

2.8.2. Аппарат для гальванизации и лекарственного электрофореза автоматизированный ЭЛФОР-ПРОФ



Внешний вид прибора

Портативный аппарат для электрофореза и гальванотерапии ЭЛФОР-ПРОФ использует хорошо известные и давно применяемые в лечебной практике методы воздействия на организм постоянным непрерывным (гальваническим) током.

- Электронная схема стабилизации рабочего тока, которая отслеживает малейшие изменения сопротивления кожных покровов пациента и моментально подстраивает рабочий ток прибора, тем самым, обеспечивая первоначально заданный ток на протяжении всей процедуры.
- Удобный цифровой индикатор рабочего тока.
- Электронный таймер длительности процедуры с автоматическим отключением.
- Звуковая сигнализация окончания процедуры.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Величина импульсного тока до 5 мА
- Величина постоянного тока до 5 мА
- Цифровой индикатор тока с точностью до 0,1 мА
- Таймер до 30 мин (дискретность 5 мин)

использоваться также аппарат АГН-32 и портативный аппарат АГП-33 с теми же физическими параметрами. Для стоматологических процедур выпускается аппарат ГР-ГМ, который укомплектован набором специальных электродов. Для гальванотерапевтических процедур в четырехкамерных гидрогальванических ваннах применяется аппарат АГН-32 с приставкой для подключения проводов; в каждой ванне в специальных гнездах размещены по два графитовых или угольных электрода.

Для гальванотерапевтических процедур применяют электроды в виде металлической пластинки толщиной 0,3–1 мм (возможна замена металла токопроводящими тканями) и многослойной прокладки из гидрофильной материи толщиной не менее 10 мм; матерчатая прокладка должна быть больше металлической части электрода на 20 мм с каждой стороны. При влагалищных процедурах применяют электроды в виде стержней из прессованного угля, обернутых марлей. При гальванотерапии глаз применяют специальные электроды-ванночки. Для гальванотерапии области наружного слухового прохода или носа пользуются марлевыми тампонами, наружные концы которых соединяются с металлической пластинкой электрода, располагаемой около уха или под носом. Прокладки непосредственно перед процедурой смачивают в теплой (37–38°) водопроводной воде и отжимают. Располагают электроды либо на противоположных поверхностях области тела, подвергаемой гальванотерапии, поперечно или по диагонали, либо на одной и той же поверхности продольно (тангенциально). Катодный и анодный электроды могут быть одинаковой площади или один из них может быть меньших размеров. Перед наложением электродов необходимо тщательно осмотреть соответствующие участки кожи. Для предупреждения значительного повышения плотности тока в участках с ссадинами, царапинами и т.д. их смазывают вазелином и покрывают кусочками негигроскопичной ваты, тонкой резины или клеенки. Электроды фиксируют на теле бинтами (резиновыми, полотняными, марлевыми) или мешочками с песком. Ввиду того, что при гальванизации сопротивление кожи в первые 1–2 мин обычно уменьшается, силу тока не следует сразу доводить до заданной величины. Во время процедуры необходимо следить за ощущениями пациента и показаниями миллиамперметра, не допуская превышения заданной силы тока.

возникающий между электродами и телом пациента. Интенсивность разряда можно изменить от "тихого" до искрового.

После разработки в 1891 г. изобретателем Теслой (N. Tesla) метода высокочастотной высоковольтной трансформации напряжения французский физиолог и физик Д'Арсонваль (J. A. D'Arsonval) предложил основанные на открытии Теслы методы электролечения, названные дарсонвализацией.

Наиболее характерным для дарсонвализации эффектом является активизация микроциркуляции, расширение артерий и капилляров кожи и подкожной клетчатки, устранение сосудистого спазма. Особенно важным является то, что одновременно улучшается деятельность венозной системы — повышается тонус стенок вен, уменьшаются венозный стаз и отечность тканей; таким образом устраняется венозный застой, активизируется кровообращение в артериолах и капиллярах, эффективно и безопасно устраняются проявления целлюлита, происходит исчезновение сосудистых звездочек на ногах, уменьшается отечность тканей.

При действии токов Дарсонваля понижается порог чувствительности болевых рецепторов к внешним раздражениям, что обеспечивает выраженный обезболивающий и противозудный эффект. Происходит активизация биохимических обменных процессов в коже и подкожно-жировой клетчатке, усиливается питание тканей, снабжение их кислородом.

Процедуры дарсонвализации в режиме «тихого разряда» повышают тургор кожи, ее эластичность, препятствуют развитию морщин, нормализуют секрецию сальных желез.

При проведении Дарсонвализации в режиме «искрового разряда» происходит выделение озона и окислов азота, обладающих интенсивным бактерицидным действием. Происходит стерилизация кожи, гнойничковых высыпаний и ран, подсушивание поверхности кожи и раневых поверхностей, активизация защитных свойств кожи.

Воздействие токов Дарсонваля в режиме «искрового разряда» стимулирует пролиферативную активность зародышевых клеток волосяной луковицы, что способствует усилению роста волос, активизирует «спящие» волосяные луковицы, а также способствует изменению структуры волос (пушковые волосы заменяются на стержневые).

Благодаря всем вышеперечисленным свойствам, аппарат Дарсонваля с успехом применяется для решения многих проблем как в косметологии, так и в медицинской практике.

Применяют дарсонвализацию в основном в виде местных процедур. Импульсы тока, раздражая нервные рецепторы кожи и слизистых оболочек, способствуют расширению артериальных и венозных сосудов, увеличению проницаемости сосудистых стенок, стимуляции обменных процессов, понижению возбудимости чувствительных и двигательных нервов. Тепловой эффект выражен незначительно, что объясняется малой силой и импульсным характером действующего тока. Терапевтическое влияние проявляется болеутоляющим, противозудным действием, улучшением периферического кровообращения, повышением трофики тканей в месте воздействия.

Показания:

заболевания сосудистого генеза (ангиоспазмы периферических сосудов, варикозное расширение вен нижних конечностей и геморроидальных вен, болезнь Рейно); заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом кожи (зудящие дерматозы, псориаз, нейродермиты и др.); стоматологические (пародонтоз, хронический гингивит, стоматит); ЛОР-органов (вазомоторный ринит, неврит слуховых нервов); длительно незаживающие раны, эксудативный диатез у детей.

Общую дарсонвализацию назначают также при гипертонической болезни I–IIA стадии, неврозах, климактерическом синдроме, бессоннице.

Противопоказания (те же, что и для других физиотерапевтических процедур):

кровотечения и нарушения свертываемости крови, злокачественные новообразования, нарушения кожной чувствительности, сердечно-сосудистая недостаточность выше Б стадии, индивидуальная непереносимость токов, выраженные формы купероза (сетка расширенных красных сосудов на лице), гирсутизм (нежелательный избыточный рост волос на лице).

2.7. Местная дарсонвализация – лечебное воздействие на отдельные участки тела больного слабым импульсным переменным током средней частоты и высокого напряжения. Для местной дарсонвализации используют колоколообразные импульсы

переменного тока с несущей частотой 110 кГц, частота следования которых составляет 50 имп/с, длительность – 100 мкс, а напряжение, подводимое к конденсаторному электроду – 25–30 кВ. Сила тока в разряде не превышает 0,02 мА, а напряжение 50 В. Воздух внутри стеклянных электродов-баллонов различной формы разрежен до 6,7–13,5 Па.

При местной дарсонвализации на отдельные участки тела воздействуют переменным импульсным током высокой частоты (100–400 кГц). При общей дарсонвализации (индуктотерапия) на организм действуют слабым импульсным электромагнитным полем высокой частоты. Местную дарсонвализацию применяют с целью уменьшения боли, парестезий, снятия спазма гладкой мускулатуры, повышения эластичности сосудистых стенок при болезни Рейно I и II стадий, при варикозном расширении вен, длительно не заживающих ранах и др.

Лечебные эффекты:

анальгетический, сосудорасширяющий, трофостимулирующий, противовоспалительный, противозудный, бактерицидный.

Показания:

заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (невралгия, нейромиозит, остеохондроз позвоночника, гипостезия, парестезия), нейросенсорная тугоухость, нейроциркуляторная дистония по кардиальному типу, мигрень, расстройства сна, энурез, алопеция, варикозная болезнь, геморрой, заболевания слизистой рта, трофические язвы и повреждения кожи, зудящие дерматозы, экзема, длительно не заживающие раны, вазомоторный ринит, воспалительные заболевания женских половых органов, простатит, импотенция.

Противопоказания:

индивидуальная непереносимость к воздействиям электрического тока, боли при введении полостных электродов.

2.8. Приборы электротерапии

2.8.1. Аппараты для гальванотерапии. Источником гальванического тока служат электронный выпрямитель переменного тока осветительной сети с регулировочными и контрольными устройствами. Для процедур местной и общей гальванотерапии выпускается настенно-настольный аппарат «Поток-1» (АГ-75), могут