

Новые виды низкоинтенсивной физиотерапии

проф.В.А.Дробышев

Новосибирск, 2013

ФИЗИОТЕРАПИЯ



МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛЕЧЕБНЫХ ФАКТОРОВ

химический

тепловой

информационный

электрофизио-
логический

механический



ИНФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ

- Количество поглощенной энергии минимально и часто сопоставимо с энергией клеток, органов и систем организма, а терапевтические эффекты в большей мере связаны с частотными характеристиками лечебного фактора.**

**Информационная концепция
действия лечебных физических
факторов на организм человека
совпадает с современными
взглядами на общие принципы
физиотерапии:**

**Согласно принципу малых
дозировок действующего
физического фактора, только
в таких режимах в полной
мере реализуется процесс
активизации компенсаторных
систем организма.**



**Низкоинтенсивные
физические факторы,
оказывая
преимущественно
регуляторное и
тренирующее влияние
на различные системы
организма, создают
основу для процессов
самовосстановления,
вызывают
гомеостатический
эффект.**



ОСНОВНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ

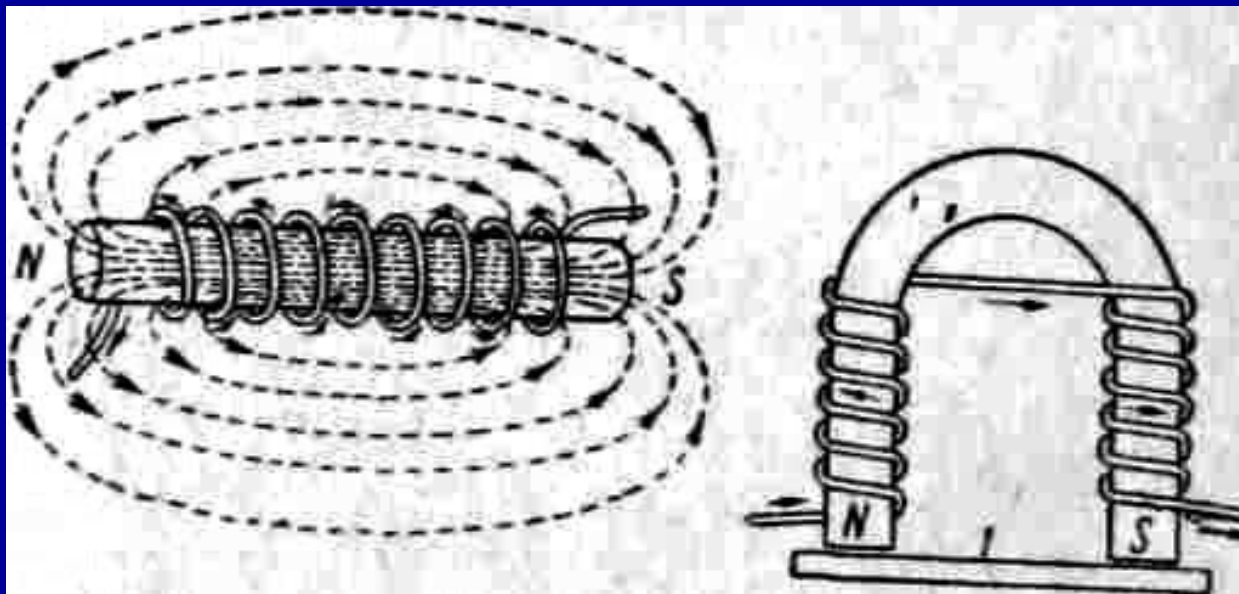
- **Адаптогенный**
- **Антиоксидантный**
- **Репаративный**
- **Улучшение микроциркуляции**
- **Трофический**
- **Цито- и гепатопротекторный**
- **Иммуномодулирующий**

Магнитотерапия

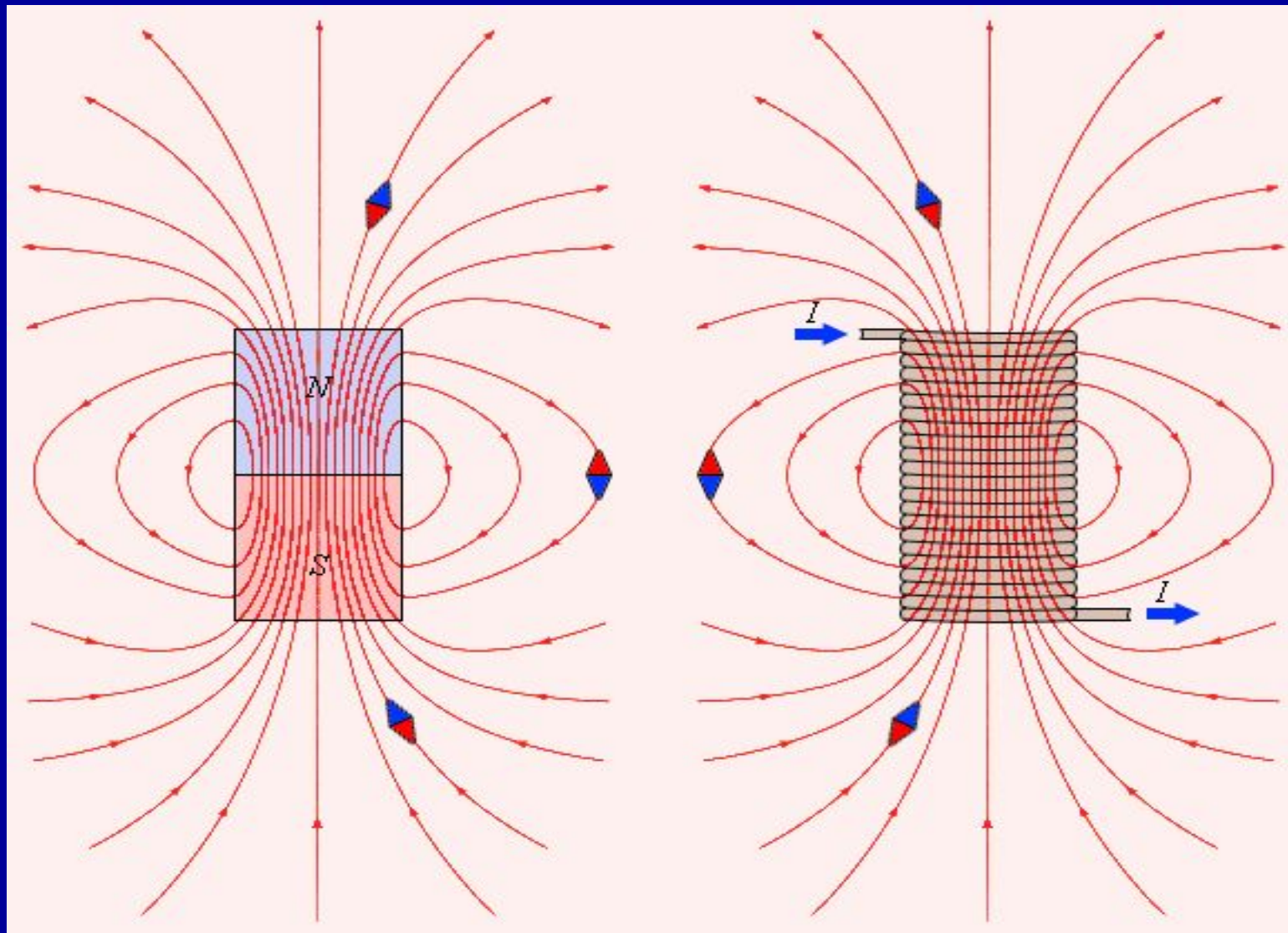
Магнитное поле –особый вид материи, с помощью которого осуществляется связь и взаимодействие между движущимися электрическими зарядами

В отличие от высокочастотных ЭМП при магнитотерапии практически отсутствуют тепловые эффекты внутренних тканей, что позволяет применять ее при ряде заболеваний, не показанных для других видов ФЗТ

Катушки - электромагниты



Катушки - электромагниты



Катушки - соленоиды



ПАРАМЕТРЫ:

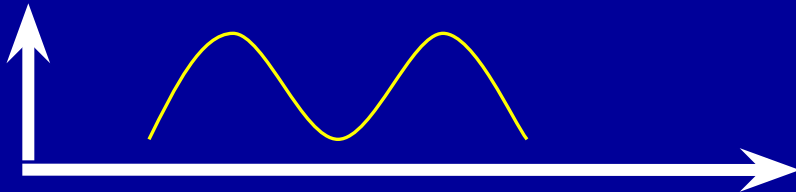
Магнитная индукция (мТл)

Сила, с которой МП действует на
единичный заряд, движущийся с единичной
скоростью.

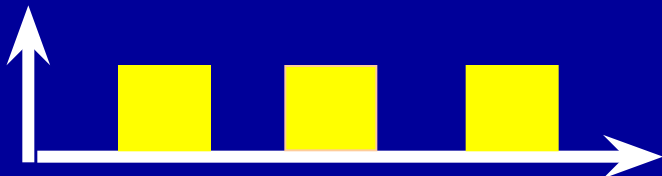
Форма магнитного поля



ПМП



ПеМП



ИМП

ПАРАМЕТРЫ:

Частота магнитного поля:

-зависит от параметров питающего тока.

Преимущественно используется частота 0,1-200 Гц.

Наиболее эффективным и жестким является инфразвуковой диапазон (0,1-20 Гц), совпадающий с резонансной частотой большинства тканей организма

Глубина проникновения:

Уровень, на котором магнитная индукция падает до 1 мТл (в среднем 4-5 см)

Особенности магнитотерапии

1. Чувствительность к действию магнитных полей не одинакова. Характер ответной реакции зависит от:

- свойств тканей (электрических, магнитных),
- состояния нейрогуморальной регуляции,
- скорости метаболических и микроциркуляторных процессов.

Воздействие на фоне повышенной функции приводит к ее снижению и наоборот, т.е. действие МП - нормализующее.

Особенности магнитотерапии

2. Многие реакции организма на воздействие МП характеризуются фазностью течения, в процессе которого наблюдается изменение их действия на противоположное.

Особенности магнитотерапии

3. Большинство реакций организма имеют пороговый или резонансный характер, т. е. развиваются при достижении определенного уровня напряженности поля.

Особенности магнитотерапии

4. Наиболее высокая пороговая чувствительность организма наблюдается к импульсным МП - 0,1 мТл, для ПеМП - 3 мТл, а для ПМП- 8 мТл.

В этой связи ИМП и ПеМП приводят к более стойким и выраженным реакциям, чем постоянные.

Особенности магнитотерапии

5. Действию МП присущ следовой характер. После разовой процедуры реакция организма сохраняется 1-6 суток, а после курса лечения 3-6 месяцев.

Первичные физико-химические механизмы

- наведение электродвижущей силы (наличие токов смещения и проводимости, вихревых токов);
- магнитомеханический эффект;
- пандеромоторный эффект;

Первичные физико-химические механизмы

- изменение пространственной ориентации макромолекул и состояния жидкокристаллических образований**
- ионный параметрический резонанс;**
- модулирующая (пульсирующая) компонента МП позволяет снизить энергетические параметры и повысить физиологические реакции организма**

Первичные механизмы действия

- *Магнитомеханический эффект* - взаимное притяжение и отталкивание между внешним МП и движущимся электрическим зарядом, имеющим собственное магнитное поле.

Первичные механизмы действия

- *Магнитомеханический эффект* реализуется на различных уровнях (атомарном , клеточном , тканевом), в первую очередь - на уровне электрически активных клеток и тканей (нейронов и нервных волокон , структур центральной и периферической нервной системы , мышечных клеток поперечно-полосатого и гладкого типов) .

Первичные механизмы действия

- *Пондеромоторный эффект* - под действием внешних МП возникают обратимые структурные изменения мембран нервных и мышечных клеток, как носителей слабых биотоков, являющихся источником биомагнитных полей . Это сопровождается изменением мембранной проницаемости , направления и скорости течения внутриклеточных биохимических процессов , связанных с клеточными мембранами.

Первичные механизмы действия

- *Ионный параметрический резонанс* под влиянием внешних МП изменяется кинетическая энергия и скорость движения катионов (прежде всего Ca^{2+}) через ионные каналы биомембран. Указанное приводит к стимуляции метаболизма клеток. ИПР возникает при определенной частоте подачи МП (для Ca^{2+} - 37,5 Гц и магнитной индукции, сходной с МП Земли – 40-70 мкТл)

КЛИНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МАГНИТОТЕРАПИИ

СЕДАТИВНЫЙ ЭФФЕКТ

**Тормозное воздействие
на ретикулярную
формацию, ядра
зрительного бугра**

**Улучшение мозгового
кровообращения**

ГИПОТЕНЗИВНЫЙ ЭФФЕКТ

**снижение
чувствительно
сти в-
адренорецепто
ров к
катехоламинам**

**Снижение
содержания
катехоламинов
в ЦНС**

**Улучшение
почечного
кровообращен
ия**

КЛИНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МАГНИТОТЕРАПИИ

ТРОФИЧЕСКИЙ И ПРОТИВООТЕЧНЫЙ ЭФФЕКТ

увеличение емкости сосудистого русла, открытие шунтов, анастомозов.	улучшение реологических свойств крови, снижение агрегации тромбоцитов	Увеличение толерантности миокарда к физической нагрузке, снижение потребности в кислороде
снижение тонуса резистивных сосудов (артериол, капилляров), повышение	Активация К-Na-зависимой АТФазы	Увеличение проницаемости микроциркуляторного русла

РЕГЕНЕРАТОРНЫЙ ЭФФЕКТ

**Активация
реакций
окислительного
фосфорилирова
ния,
накопление
АТФ**

**Активация
белкового
синтеза**

**Повышение
активности
анаболических
процессов в
нервных,
глиальных
клетках**

**Ускорение
дифференциро
вки фибро- и
остеобластов**

**Активация
транскрипляр
ного
транспорта
веществ**

**Восстановлени
е
электролитного
баланса тканей**

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

Влияние на синтез PG	Стимуляция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы	Активация реакций фагоцитоза, повышение содержания лизоцима, комплемента,
неспецифическая поликлональная стимуляция антителопродукции	Улучшение микроциркуляции, оксигенация тканей	воздействие на тучные клетки-снижение уровня медиаторов

АНАЛГЕЗИРУЮЩИЙ И ПРОТИВОЗУДНЫЙ ЭФФЕКТ

Снижение чувствительности рецепторов кожи и слизистых

Особенности действия

Нервная система:

- Седативный эффект выражен при воздействии МП на голову и шейно-грудной отдел позвоночника;
- Максимально реактивными образованиями ЦНС при воздействии МП выступают кора и гипоталамус, т.е. наиболее важные центры нервной и гуморальной регуляции организма.

Особенности действия

Нервная система:

- Стимуляция нейро-эндокринной системы с образованием релизинг-факторов в гипоталамусе и тропных гормонов гипофиза (АКТГ, ТТГ, гонадотропинов); увеличение активности периферических эндокринных желез (надпочечники, щитовидная железа, гонады).
- В результате формируются общие адаптационные реакции, направленные на повышение резистентности организма и толерантности к физической нагрузке.

Особенности действия

- Повышение устойчивости мозга к гипоксии за счет снижения тонуса церебральных сосудов и улучшения церебральной гемодинамики
- Снижение чувствительности периферических рецепторов и улучшение функции проведения, за счет улучшения роста аксонов и миелинизации в периферических нервах, торможение развития в них соединительной ткани.

Особенности действия

Кардиоваскулярная система:

- Периферические сосуды реагируют на МП раскрытием резервных капилляров, анастомозов и шунтов, что актуально в лечении дегенеративно-дистрофических нарушений различного генеза
- При нарушении регионального кровообращения, МП с индукцией 5-10 мТл, наиболее быстро восстанавливают гемоциркуляцию, тогда как МП с индукцией более 20 мТл замедляют процессы коррекции измененного кровообращения

Особенности действия

Кардиоваскулярная система:

- Изменение проницаемости микроциркуляторного русла для мелкодисперсных веществ определяет противоотечное действие МП, повышение эпителиальной проницаемости обуславливает возрастание эффективности лекарственного электро- и фонофореза

Особенности действия

- **МП с индукцией 5-50 мТл вызывают гипокоагулирующий эффект за счет влияния на тромбоцитарно- плазменное звенья гемостаза, улучшают реологические свойства крови.**
- **Высокоинтенсивные МП напротив- повышают свертываемость крови на протяжении 5-7 суток с момента действия**

Особенности действия

- Неоправдано применение импульсных МП при заболеваниях с выраженным вазодилатационным компонентом (варикозная и посттромботическая болезнь, ангиоматозные гипотонические состояния)

Особенности действия

Костно-мышечный аппарат:

- Под действием МП в области регенерации костной ткани идет активация реакций окислительного фосфорилирования, накопление внутриклеточной АТФ, стимуляция пластических процессов, ускоряется появление фибро- и остеокластов. При замедлении консолидации костной мозоли применение МП позволяет ускорить этот процесс.

Особенности действия

Костно-мышечный аппарат:

- В нервно-мышечном аппарате на фоне воздействия МП увеличивается мышечная работоспособность, что позволяет применять МП при травмах, ранах мягких тканей и их последствиях.
- С помощью ИМП можно вызвать избирательное сокращение мышц.

Особенности действия

Сроки развития физиологических и лечебных эффектов МП неодинаковы:

- При 2-3 - кратном воздействии появляется антигипертензивный, противоотечный эффект.
- Развитие седативного трофикостимулирующего, противовоспалительного, десенсибилизирующего действия требует проведения 8-12 процедур.

Особенности действия

- МП сочетаются и комбинируются с различными физическими факторами (НИЛИ, ультразвуком, лекарственным электрофорезом, импульсными токами), при этом действие других факторов усиливается
- Магнитотерапия легко переносится больными, может широко использоваться у пожилых, детей и пациентов с тяжелой сопутствующей патологией

Лечебные эффекты

- микроциркуляторный, противоотечный,
- иммуно- и
вегетокорригирующий гипотензивный,
- трофическорегенеративный,
- противовоспалительный,
- антиспастический,
- дезагрегационный, гипокоагулирующий,
- седативный,
- гипалгезирующий

Оценка магниточувствительности

1. Вегетативный индекс Кердо:

$$И = (1 - \frac{ДАД}{ЧСС}) \times 100$$

Симпатическая ВНС - более чувствительна к МП

И = -32 --- - 10 малая чувствительность к МП

И = -10 --- + 10 средняя чувствительность к МП

И = +10 --- + 20 высокая чувствительность к МП

2. По реакции САД на 1-ю процедуру

Падение на 3-7 мм.рт.ст. – низкая чувствительность

Падение на 10 мм.рт.ст. – средняя чувствительность

Падение более чем на 10 мм.рт.ст. – высокая чувствительность

Показания к магнитотерапии

В клинике внутренних болезней:

- Гипертоническая болезнь, в том числе с преходящими нарушениями мозгового кровообращения и их остаточными явлениями,
- ИБС, СН ФК 1-4, без тяжелых нарушений ритма сердца
- бронхиальная астма (легкой и средней степени тяжести),

Показания к магнитотерапии

В клинике внутренних болезней:

- ревматические поражения(при минимальной и умеренной степени активности и преобладаниями экссудативных явлений),
- Состояние после перенесенного гепатита
- язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки,
- острый и обострение хронического панкреатита.

Показания к магнитотерапии

- В клинике ЛОР-болезней: хронические отиты, аллергические риносинуситы, вазомоторные риниты, ларингиты и др.
- В хирургии: в комплексном лечении
- инфицированных ран, гнойных заболеваний кожи и подкожной клетчатки, трофических язв,
- посттравматических и послеоперационных отеков,
- облитерирующих заболеваний нижних конечностей,

Показания к магнитотерапии

- В хирургии: в комплексном лечении
- свежих келлоидных рубцов,
- открытых и закрытых переломах костей, внутрисуставных повреждений, артрозов, хронического остеомиелита (в стадии ремиссии, без секвестрации),
- приживлении кожных трансплантатов.

Показания к магнитотерапии

В клинике нервных болезней:

- астенические невроты, начальные проявления церебрального атеросклероза
- вегетативные полиневриты, ганглиониты
- диабетические и ишемические невриты,
- дорсопатии,
- последствия ишемического инсульта и черепно-мозговых травм

Показания к магнитотерапии

В акушерстве и гинекологии

- хронические аднекситы, эндометриты, сальпингоофориты (с экссудативным компонентом)
- эндометриоз I-II степени
- профилактика спаечной болезни.

Показания к магнитотерапии

В офтальмологии:

- Проникающие ранения и ожоги глаз
- Начальные формы глаукомы
- Воспалительные и сосудистые заболевания глаза (склериты, увеиты, кератиты и др.

В стоматологии:

- Парадонтоз I-II степени
- Переломы нижней челюсти
- Артрит височно-нижнечелюстного сустава

Наличие металлических включений (коронок, штифтов, скобок) не является противопоказанием для магнитотерапии

Противопоказания к магнитотерапии

- ◆ Наличие имплантированного кардиостимулятора
- ◆ Выраженная артериальная гипотония
- ◆ Острые психозы, эпилепсия
- ◆ Наклонность к кровотечениям, кровохарканье
- ◆ Декомпенсированные эндокринопатии
- ◆ Индивидуальная чувствительность к фактору
- ◆ Ранний постинфарктный период (до 3 недель)
- ◆ Сложные нарушения ритма
- ◆ Желчно-мочекаменная болезнь, острый тромбофлебит (для импульсной магнитотерапии)

Лечение постоянным магнитным полем (ПМП)

1. Источником ПМП служат постоянные магниты, а также электромагниты с ферромагнитными сердечниками или без них, в обмотках которых течет постоянный электрический ток.
2. Под действием ПМП в биотканях происходит ориентация дипольных молекул вдоль осей вращательной симметрии. В результате меняются свойства клеточных мембран, в тканях появляется «окно прозрачности» (магнитолазерная терапия)

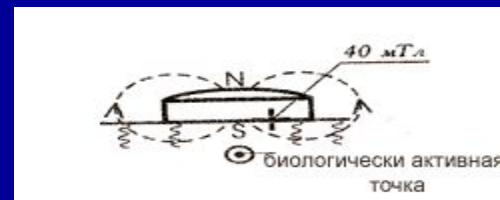
Лечение постоянным магнитным полем (ПМП)

3. Под влиянием ПМП изменяется активность ферментов, повышается уровень окислительно-восстановительных реакций («омагниченная вода»)
4. Есть данные о высокой эффективности магнитофореза ПМП.

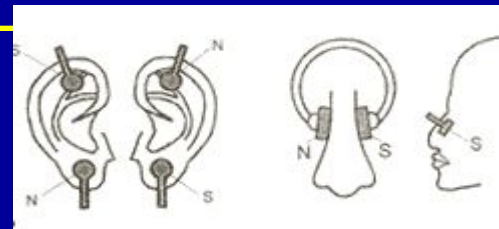
Устройства и аппараты ПМП

1. **Аппликаторы листовые магнитные (АЛМ), магнитофоры, магнитоэласты-** выполнены из пластических материалов с ферромагнитным наполнением. МИ-20-30 мТл. Длительность процедуры – 6-8 час., е/дневно, №10-12
2. **Магниты медицинские кольцевые (МКМ-2-1) и дисковые (МДМ-2-1)-** выполнены из ферромагнитного сплава. МИ- до 100 мТл. Длительность процедуры – 30 мин.- 6 час., е/дневно, №10-12
3. **Аппарат ПДМТ (постоянно действующий магнит терапевтический).** МИ- до 50 мТл, регулируемая. Прилагается - 4 прямоугольных индуктора, набор-малых. Длительность процедуры – 30-40 мин., е/дневно, №15-20

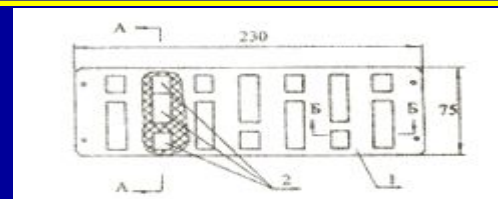
**Аппликатор - таблетка.
Возможно применение для
магнитофореза.**



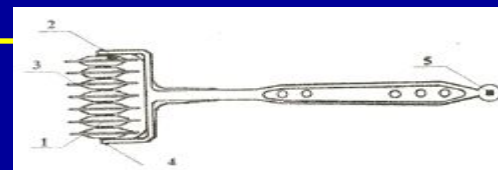
**Клипсы магнитные
аурикулярные, ЛОР.**



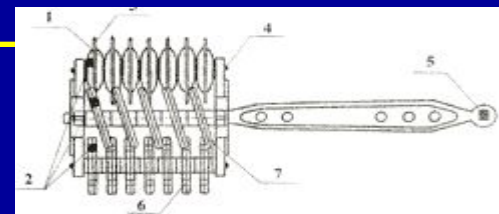
**Аппликатор магнитный.
(Пояс
противорадикулитный)**



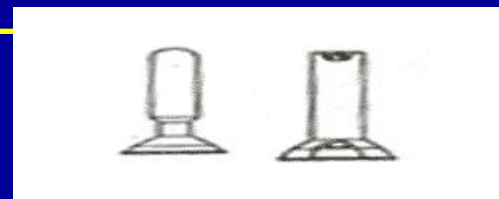
**Валик игольчатый,
магнитный.**



**Массажер универсальный
магнитный.**



**Магнитофоры для
инвазивной
магнитотерапии.**



Низкочастотная магнитотерапия

*В лечебной практике
используются:*

- ✓ Переменное МП (ПеМП)
- ✓ Пульсирующее МП (ПуМП)
- ✓ Бегущее МП (БеМП)
- ✓ Вращающееся МП (ВрМП)
- ✓ Высокоинтенсивное
импульсное МП (ВИМП)

Низкочастотная магнитотерапия

Основной действующий
фактор-формирование в
тканях индуцированных
электрических токов,
плотность которых
определяется частотой и
амплитудой МП

Переменное магнитное поле (ПеМП)

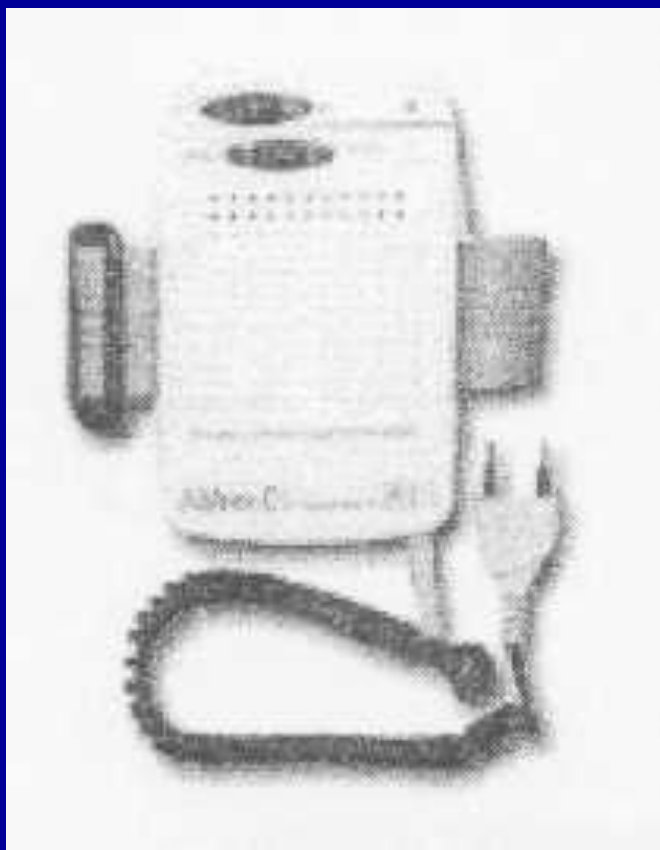
- МП частотой 50 Гц, близко к нормальному ритму нервных импульсов от мышц, который нарушается при патологических процессах.
- Использование в этих случаях МП резонансной частоты способствует нормализации электросостояния подвергающихся воздействию органов и тканей.

Переменное магнитное поле (ПеМП)

- Выявлен вазодилататорный эффект на действие ПеМП - увеличение калибра резистивных сосудов наблюдается через 10 минут после процедуры магнитотерапии и возвращается к исходному уровню через сутки, имеется тенденция к снижению артериального давления**
- ПеМП ускоряет ликвидацию отека, ускоряет регенерацию, активизирует клеточные элементы стромы, что ведет к более быстрому образованию тонкого и прочного рубца.**

Аппаратура

1. «Полюс-1,2» ($f=50$ Гц, МИ-до 50 мТл)
2. ПДМТ ($f=25-50-75-100-150$ Гц, МИ-до 40 мТл)
3. АМТ-01 «Магнитер» ($f=50$ Гц, МИ-до 37 мТл)
4. МАГ-30 ($f=50$ Гц, МИ-до 30 мТл)



- АМнп-01 "Солнышко" почти в 1,5 раза меньше в размерах, чем «Магнитер»;
- АМнп-01 "Солнышко" с помощью ремней может закрепляться на любом участке тела.

Технические данные:

МИ пульсирующего или переменного низкочастотного магнитного поля -10 и 30 мТл

Масса, кг - не более 0,9

Габаритные размеры, мм - 114x148x45



Технические характеристики

Амплитудное значение магнитной индукции	30 мТл
Электропитание	50Гц, 220±22 В
Масса	не более 0,6 кг
Габаритные размеры	117х80х55 мм
Класс безопасности	II тип В
Средний срок службы	не менее 5 лет



Пульсирующее магнитное поле (ПуМП)

1. Приближается по параметрам и физиологическим реакциям к импульсному МП: увеличивает скорость проведения импульсов по нервному волокну, активирует трофику тканей и регенераторные процессы в большей степени, чем ПсМП

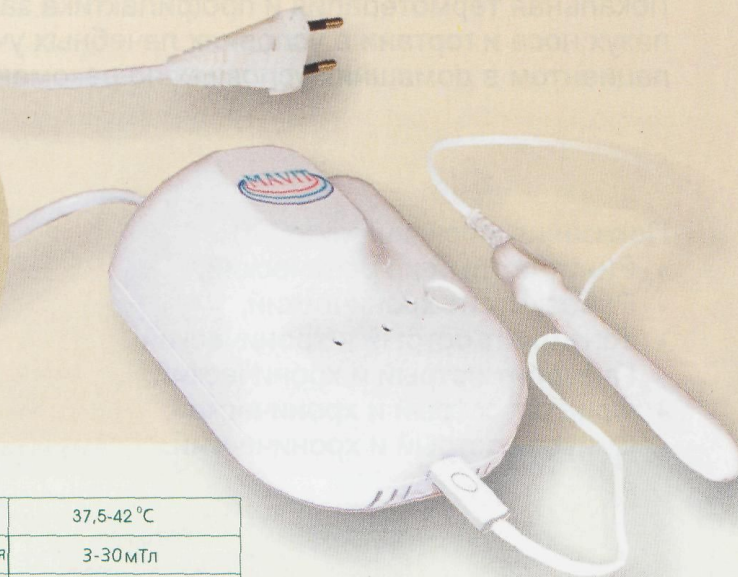
Пульсирующее магнитное поле (ПуМП)

**2. Является наиболее физиологичным
раздражителем среди других видов МП
(сильнее, чем ПеМП, но слабее ИМП)**

**3. Наиболее показано в лечении
заболеваний и травм периферических
нервных стволов, для активации нейро-
эндокринных процессов, при
диабетических полиневритах и
вазопатиях**

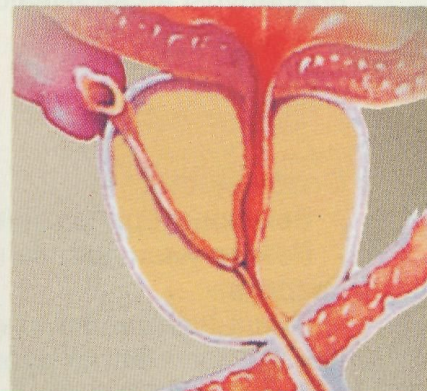
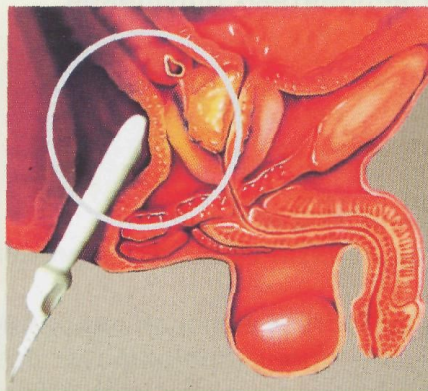
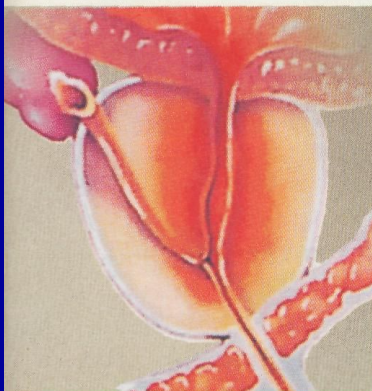
Аппаратура

1. «Полюс-1» в режиме генерации ПуМП
($f=50$ Гц, МИ-до 35 мТл)
2. «Полюс-2» в режиме генерации ПуМП
($f=10-20-30-50$ Гц, МИ-до 50 мТл)
3. ПДМТ в режиме генерации ПуМП
($f=25-50-75-100-150$ Гц, МИ-до 40 мТл)
4. АМТ-01 «Магнитер» ($f=50$ Гц, МИ-до 37 мТл)
5. МАВР-2 ($f=100$ Гц, МИ-до 30 мТл)
6. КАСКАД ($f=0,8-2,5$ Гц, МИ-до 15 мТл)



Технические характеристики

Температура поверхности рабочей зоны зонда	37,5-42 °С
Магнитная индукция импульсного магнитного поля	3-30 мТл
Амплитуда вибрации зонда	0,01 - 0,1 мм
Электропитание от сети	220В±10%, 50 Гц
Класс безопасности	II тип ВФ
Масса	не более 0,66 кг
Средний срок службы	не менее 5 лет



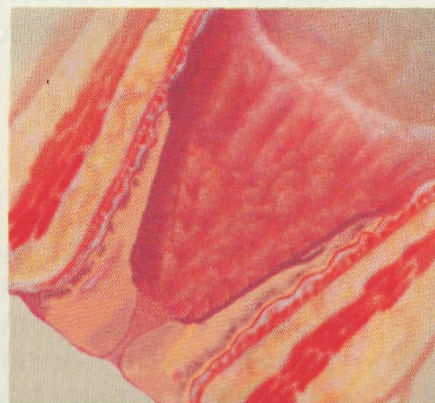
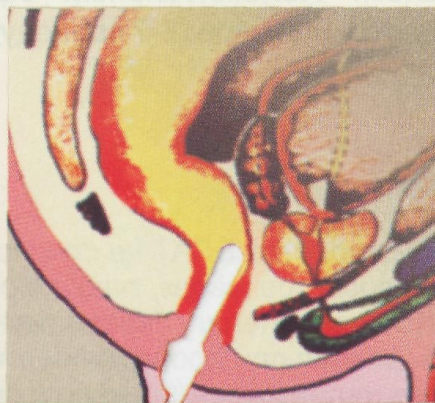
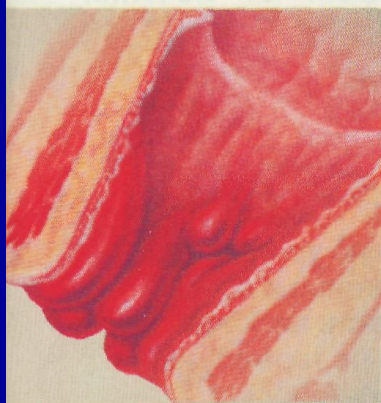
МАВИТ

эффективное решение мужских проблем



Технические характеристики

Температура рабочей поверхности зонда регулируемая	от 37,5 до 41,5°C
Индукция импульсного магнитного поля	10-30 мТл
Масса	0,6 кг
Электропитание от сети	220В±10%, 50 Гц
Класс безопасности	II тип ВF
Средний срок службы	не менее 5 лет



УТМпк

мягкое решение острой проблемы

Бегущее магнитное поле (БеМП)

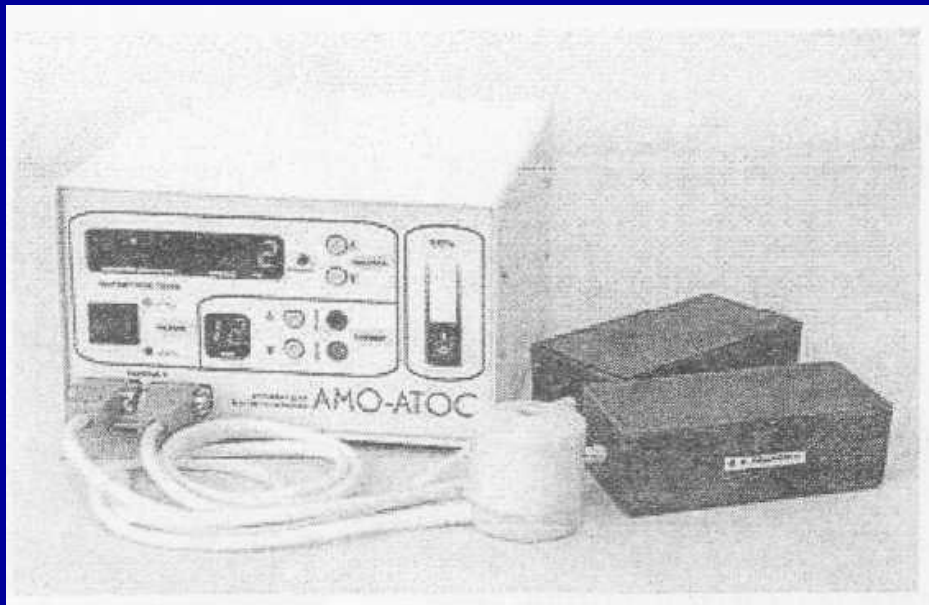
1. Приближается в методикам *общей магнитотерапии*, так как формирует особую форму МП- пространственно разнесенное МП
2. Оказывает выраженное вазомоторное, трофическое, противовоспалительное действие.
3. Низкие частоты (10 Гц) совпадают с биоритмами органов и оказывают общеорганизменное действие (формирование общего адаптационного синдрома).

Бегущее магнитное поле (БеМП)

4. Лечение БеМП по общей методике воздействия показано при ИБС, артериальной гипертонии, функциональных нарушениях ЦНС и вегетативной нервной системы по локальной методике воздействия показано при ангиопатиях различного генеза, облитерирующих поражениях сосудов нижних конечностей, посттромбофлебитическом синдроме

Аппаратура

1. «АЛИМП-1» ($f=10$ и 100 Гц, МИ-до 5 мТл)
2. «ПОЛИМАГ» ($f=1-100$ Гц, МИ-до 25 мТл)
3. «Аврора МК-01» полимагнитный (f импульсного БеМП $=0-100$ Гц, МИ-до $0-5$ мТл + фоновое постоянное МП с индукцией $0-1$ мТл)



Аппарат
магнитотерапевтический
АМО-АТОС

Генерирует переменное и
бегущее магнитное поле

Аппаратура



- хронические нарушения мозгового кровообращения
- состояния после перенесенного ишемического инсульта, последствиях черепно-мозговой травмы
- головные боли
- Заболевания ПНС (люмбалгии, невралгии)
- детский церебральный паралич.

Технические характеристики:

Максимальная величина амплитудного значения магнитной индукции

в рабочем режиме на поверхности излучателя, мТл

а) круглый

33+10%

б) парный плоский (призматический)

43+10%

Диапазон частот модуляции (перемещения) магнитного поля

1 - 16

в излучателе, не менее, Гц

Время реверсирования бегущего магнитного поля, мин

1

Частота изменения поля каждого источника в излучателе, Гц

50

а) в режиме переменного поля

100

б) в режиме пульсирующего поля

Число источников (соленоидов) в излучателе поля, шт.

6

Мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока

40

напряжением 220В+10%, частотой 50 Гц не более, В·А

Под плоские излучатели можно подкладывать салфетку с лекарственным препаратом для магнитофореза. То же верно и для круглого излучателя, отличие которого локальности применения.

Аппаратура



Конструктивно "Оголовье" выполнено в виде шлема, содержащего двоянный излучатель бегущего магнитного поля. Каждая из двух частей облегает боковые доли черепа, позволяя перемещать магнитное поле одновременно и синхронно с обеих его сторон. При этом скорость движения поля вдоль зрительного тракта может регулироваться от 0,9 до 9 м/с, что соответствует перемещению активного участка изменения мембрального потенциала по нервном волокну.

Максимально измеренная глубина проникновения поля в структуры мозга - 90 мм.

Индукция магнитного поля на поверхности излучателя
(каждой из половин), мТ..... 45

Характер ослабления индукции H поля при удалении X от
поверхности излучателя на 90мм приводится в таблице

H , мТ	45	25	10	5	1	0,2	0,1	0,07	0,05	0,03
X , мм	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Длина зоны облучения, мм 110

Частота модуляции поля (скорость его движения вдоль излучателя)
задается аппаратом "АМО-АТОС", Гц..... 1,0-16

Частота поля каждого соленоида в излучателях:

- в переменном режиме, Гц (пер.)..... 50
- в импульсном режиме, Гц (имп.)..... 100



Показания к АМО-АТОС «Оголовань»

- ❖ В неврологии- при хронических нарушениях мозгового кровообращения, последствиях ЧМТ, мигрени, невралгии тройничного нерва.
- ❖ В урологии - в лечении хронического простатита через коррекцию иммунитета путем воздействия бегущего магнитного поля на центральную нервную систему (ЦНС).

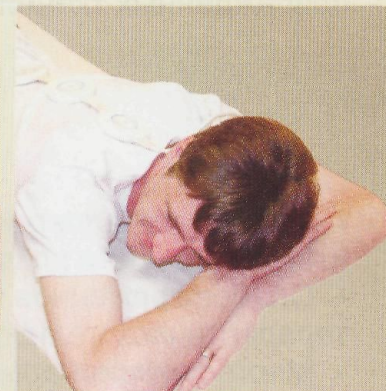
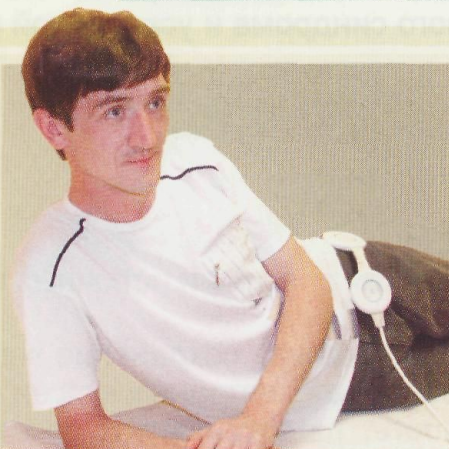
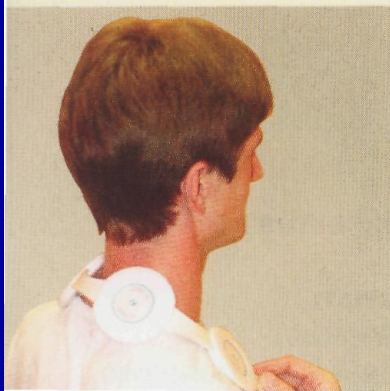
Показания к АМО-АТОС «Оголовье»

- ◆ В офтальмологии- для стимуляции структур зрительного тракта, что повышает эффективность лечения амблиопии и атрофии зрительного нерва. При этом скорость движения поля соответствует нормальной скорости перемещения активного участка изменения мембранного потенциала по нервному волокну.



Технические характеристики

Магнитная индукция	(20±6 мТл)
Частота следования импульсов	6,25 Гц
Электропитание от сети	220В±10%, 50 Гц
Масса АЛМАГ-01	не более 0,65 кг
Масса АЛМАГ-01Н	не более 2,5 кг
Габаритные размеры АЛМАГ-01	137х60х45 мм
Габаритные размеры АЛМАГ-01Н	270х240х100 мм
Класс безопасности	II тип В
Средний срок службы	не менее 5 лет



Вращающееся магнитное поле (ВрМП)

1. У ВрМП выявлен противоопухолевый эффект (карцинома молочной железы, меланома)
2. Оптимальный вариант для введения лекарственных веществ при локальной методике (магнитофорез)
3. Значимое влияние на иммунологическую реактивность организма

Вращающееся магнитное поле (ВрМП)

4. При локальной методике воздействия – выраженное противовоспалительное, противоотечное действие (в офтальмологии, стоматологии, при ЛОР-заболеваниях)
5. Наиболее часто используется при общесистемных воздействиях (общая магнитотерапия), при этом компьютерный подбор программ позволяет получить наиболее сложную вариацию ВрМП – вихревое магнитное поле

Аппаратура

1. «Полюс-3» для локального воздействия на глаза, ЛОР-органы, пародонт, лицевой и тройничный нервы, мелкие суставы ($f=12-25$ Гц, МИ-до 30 мТл)
2. Установка «Колибри» ($f=100$ Гц, МИ- в центре индуктора 2-4 мТл)
3. МТУ «Магнитотурботрон-2» («АЛМА») ($f=50-150$ Гц, МИ- максимальная в центре индуктора 3 мТл)

Установка для общей магнитотерапии «Колибри»

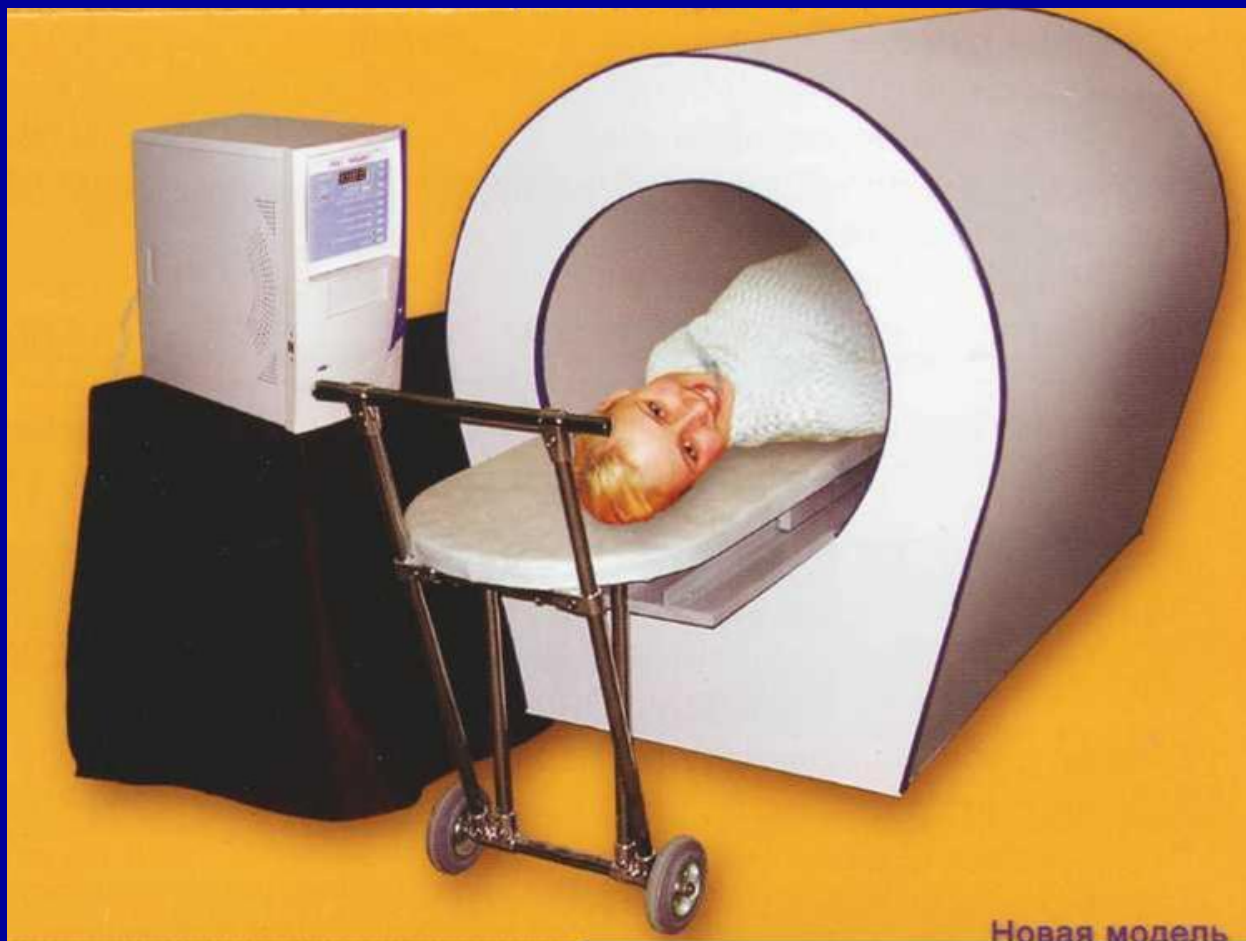


Конфигурация "цилиндр" -
бегущее поле



Конфигурация "призма" -
вращающееся поле

Установка для общей магнитотерапии «АЛМА»



Общая магнитотерапия

- воздействие с лечебно-профилактическими целями
низкоинтенсивным магнитным полем на весь
организм или большую его часть

1. Поглощение энергии МП
незначительное, поэтому имеет
значение объем и площадь
воздействия
2. При локальных методиках
общеорганизменный ответ получают
лишь за счет рефлекторных
механизмов, что не всегда достаточно
и требует высокой интенсивности
фактора.

Общая магнитотерапия

3. С увеличением интенсивности воздействия растет вероятность неспецифических эффектов, а специфических - уменьшается
4. Общие низкоинтенсивные воздействия МП оказывают синхронизирующее влияние на работу многих функциональных систем. В результате достигается формирование эффективных защитных реакций и компенсаторно-приспособительных процессов без больших энергетических затрат

Особенности действия общей МТ

1. В крови возрастает содержание антиоксидантов, снижается уровень липоперекисей.
2. Выраженное влияние на состояние коры мозга и лимбическую систему (повышается работоспособность, улучшается венозный отток от сосудов мозга)
3. Отмечается нормализация уровня иммуноглобулинов, снижение уровня ИК, повышение Т-хелперной активности, стимуляция кроветворения

Особенности действия общей МТ

4. Наблюдается отчетливый обезболивающий эффект (блокирование ноцицептивной афферентации и выброс в кровь эндорфинов)
5. Влияние на процессы апоптоза-избавление организма от клонов измененных клеток (противоопухолевый эффект)
5. Наибольший эффект дают низкие значения МИ- 0,25-0,5 мТл
6. Не отмечаются побочные эффекты

Аппаратура

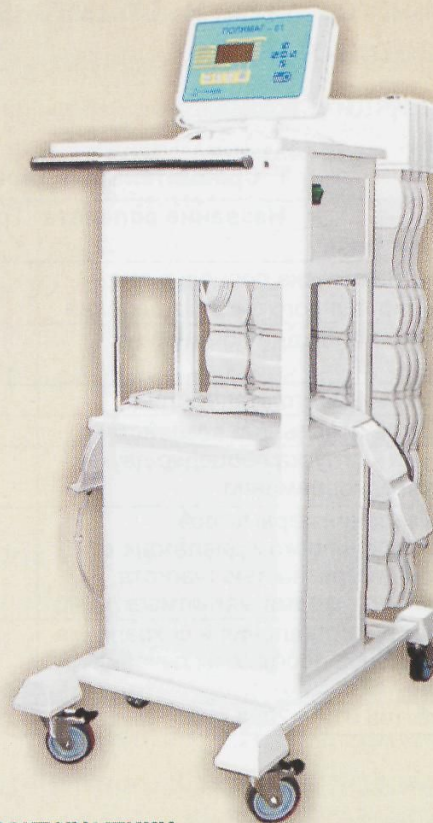
Модели конфигурации :

-в форме плоскости, на которой помещается пациент
-в форме 2-х плоскостей, между которыми помещается пациент

- Форме цилиндра, внутри которого располагается пациент
- По форме тела пациента

«Магнитотурботрон-2», «Аврора МК-01»,
«Магнитор-АМП», «Мультимаг МК-03»



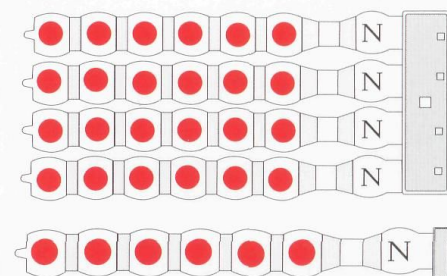


Технические характеристики

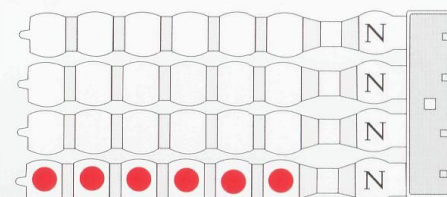
Время экспозиции	5-30 мин
Интенсивность магнитной индукции	2-25 мТл
Частота магнитных импульсов	1 - 100 Гц
Габаритные размеры	685x440x1200 мм
Масса	не более 40 кг
Электропитание от сети	220 В $\pm$ 10%, 50 (60) Гц
Класс безопасности	I, тип В
Средний срок службы	не менее 5 лет

Особенности:

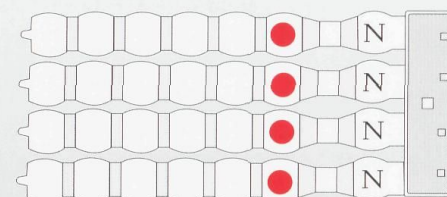
- Возможности как общего, так и локального воздействия;
- Режимы задания параметров работы: ручной, программный, от внешнего источника синхронизации или совместно с ПК;
- Режимы излучения магнитных импульсов: непрерывный, прерывистый;
- 4 конфигурации магнитного поля: неподвижное, бегущее по горизонтали, бегущее по вертикали, бегущее по диагонали;
- Направления перемещения магнитного поля в пространстве: вправо, влево, вверх, вниз;
- Сохраняет в энергонезависимой памяти 8 лечебных программ;
- Позволяет одновременно лечить двух пациентов;
- Благодаря наличию поворотных колес с тормозными элементами легко передвигается и надежно фиксируется.



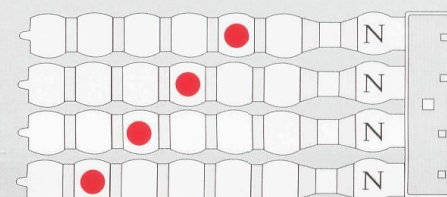
неподвижное поле



бегущая горизонталь



бегущая вертикаль



бегущая диагональ

В зависимости от области воздействия (стопа, голень, бедро, кисть, предплечье, плечо, вся конечность, туловище) можно использовать один, два, три или четыре основных излучателя, либо комбинировать воздействие основными и сменными излучателями. Применяют плоскостное расположение излучателей (на спину, живот) или кольцевое обертывание (эффект соленоида) конечности или туловища.

При лечении сосудов ног (варикозной болезни, облитерирующего атеросклероза) на каждую голень (если необходимо, бедро) накладывают по основному излучателю в виде соленоида, под поясничный отдел позвоночника подкладывается сменный излучатель.



Для общей магнитотерапии вокруг туловища из четырёх основных излучателей создаётся соленоид, охватывающий всё туловище. Для этого необходимо два основных излучателя разместить со стороны спины, а два других на животе и передней поверхности грудной клетки, с условием, чтобы подмышечные и паховые лимфоузлы оказались в зоне воздействия МП, линейки излучателей соединить между собой.



В случае потока больных с одинаковой патологией возможен одновременный отпуск процедур двум пациентам.



Микротоковая терапия

- новый способ чрескожной
электронейростимуляции,
заключающийся в воздействии на
рефлексогенные зоны, прямую
проекцию патологического очага и
биологически активные точки
импульсами тока силой меньше 1 мА,
постоянно реагирующими на
изменение сопротивления кожи в
подэлектродной зоне трансформацией
своей формы

Преимущества микротоковой терапии



- физиологичность действия при индивидуальном подборе параметров
- медленное развитие адаптации к воздействию
- специфичность действия

Преимущества микротоковой терапии



- широкое варьирование параметров процедуры
- возможность воздействия на образования периферической нервной системы и внутренние органы

Схема действия электроимпульсной терапии

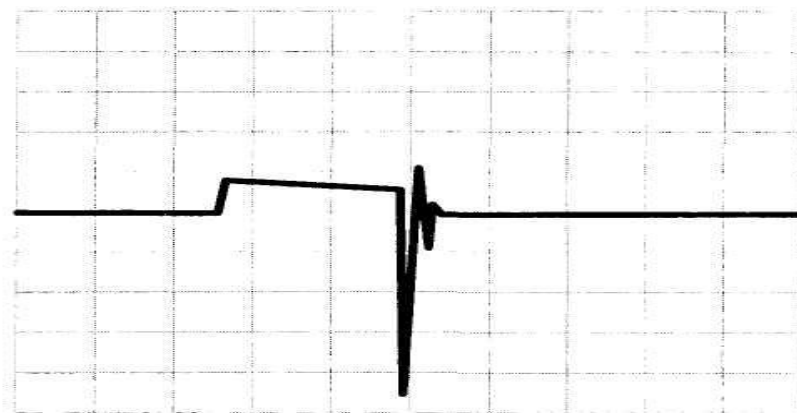
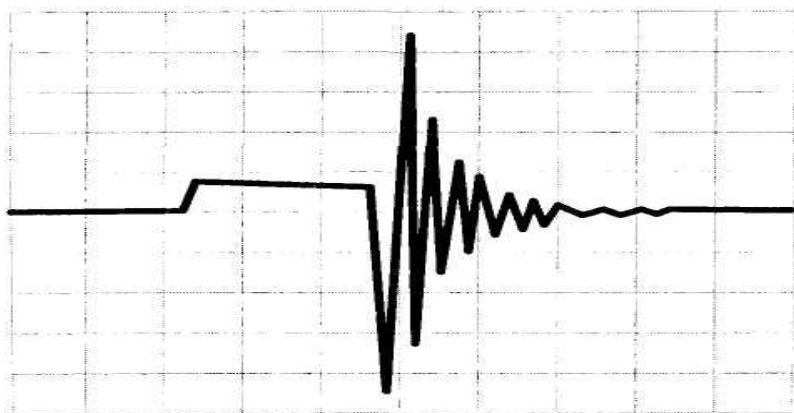
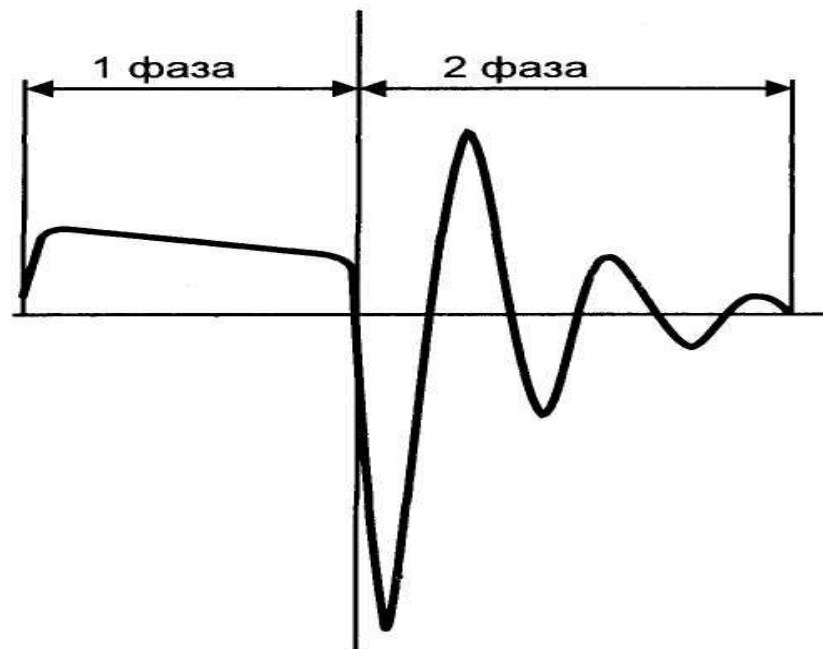


Микротоковая терапия

Аппарат «ДЭНАС»



Импульсная характеристика ДЭНС-терапии



Нейропептиды, гормоны, нейротрансмиттеры (Voigt K., Fehm H., 1990)

Пептиды, обнаруживаемые в нервной ткани

и, вероятно, в ней же продуцирующиеся

Гормоны гипофиза:

ПОМК-пептиды (АКТГ, гормон
стимулирующий меланоциты,
(3-эндорфин)

Гормон роста

Пролактин

Гипоталамические пептиды:

Вазопрессин

Окситоцин

Тиреотропин-рилизинг-гормон

Гонадотропин-рилизинг-гормон

Соматостатин

Проэнкефалин В-пептид

Кишечные пептиды:

Нейротензин

Проэнкефалин А-пептид

Вазоактивный интестинальный
пептид

Холецистокинин-октапептид

Субстанция Р

Бомбезин

Инсулин

Глюкагон

Панкреатический полипептид

Нейропептид Y

Секретин

Прочие:

Брадикинин

Ангиотензин II

Карнозин, гомокарнозин

Снотворный пептид

Кальцитонин-ген-пептид

Нейропептиды, гормоны, нейротрансмиттеры (Voigt K., Fehm H., 1990)

Гормоны, продуцируемые эндокринными клетками	
<i>Гипофиз:</i>	<i>Эндокринные железы:</i>
Гормон роста	Гормоны щитовидной железы
ПОМК-пептид	(Т3, Т4)
Пролактин	Глюкокортикоиды
Тиреостимулирующий гормон	Минералокортикоиды
Лютеинизирующий гормон	Эстрогены, гестагены
Фолликулостимулирующий	Андрогены
гормон	
Нейротрансмиттеры, продуцируемые центральными и периферическими нейронами	
Ацетилхолин	Серотонин
Адреналин	Дофамин
Норадреналин	Глицин
у-аминомасляная	
кислота (ГАМК)	

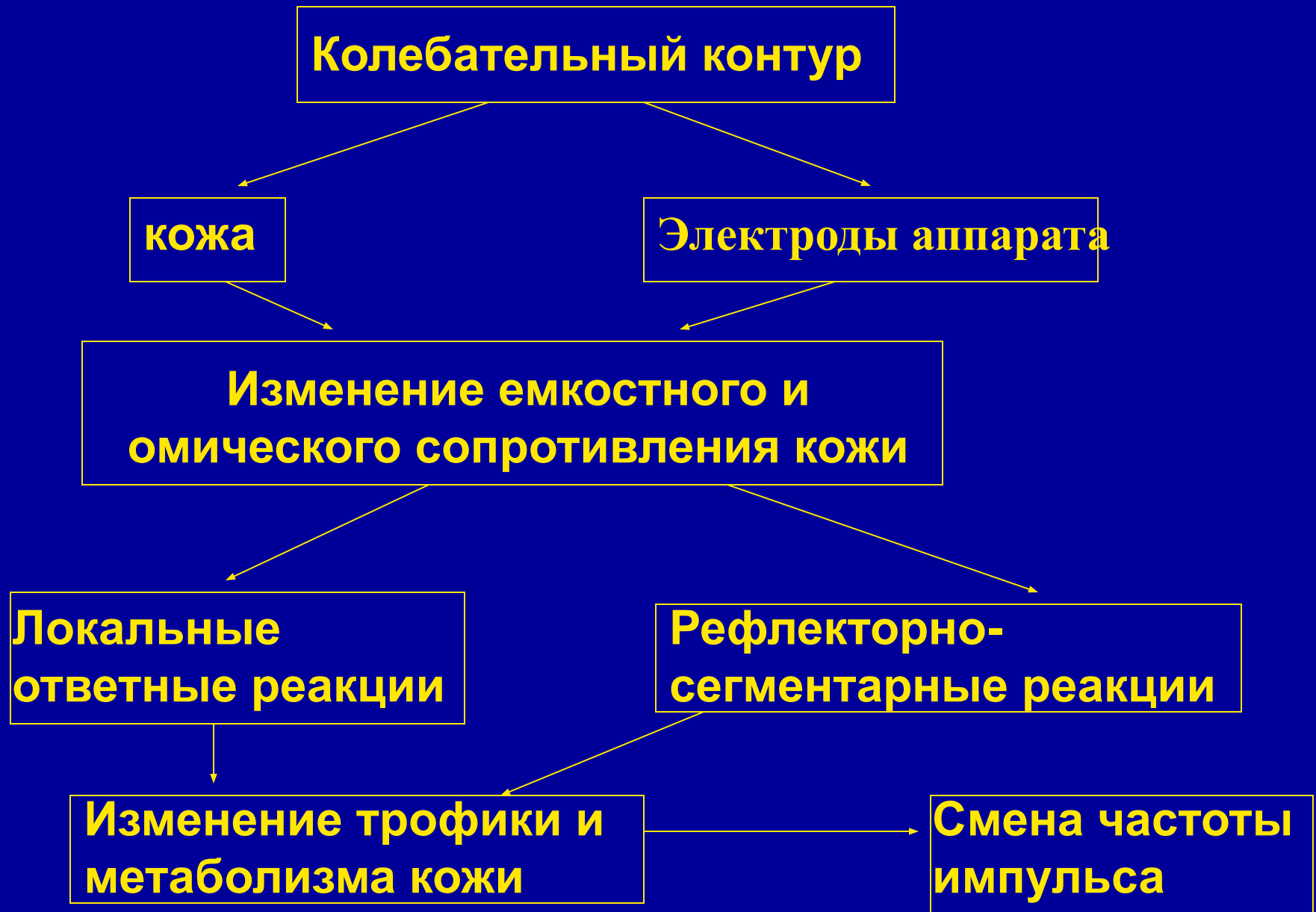
Механизмы ДЭНС-терапии



Механизмы ДЭНС-терапии



Механизмы ДЭНС-терапии



ОБЩАЯ СХЕМА ДЕЙСТВИЯ ДЭНС-ТЕРАПИИ

□ Импульсы малой длительности и особой формы 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.).

ОБЩАЯ СХЕМА ДЕЙСТВИЯ ДЭНС-ТЕРАПИИ

□ Изменение кожно-гальванической реакции эпидермиса на действие тока определяет изменение структуры электрического импульса, что происходит неоднократно до выравнивания емкостных и омических параметров в колебательном контуре АППАРАТ-ПАЦИЕНТ

ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ ДЭНС-ТЕРАПИИ

- ❑ Гипалгезирующий
- ❑ Вегетокорригирующий
- ❑ Трофостимулирующий
(поверхностный)
- ❑ Мионейростимулирующий
- ❑ Противовоспалительный

Преимущества аппаратов ДЭНС

- *Портативность*
- *Удобство в применении*
- *Компактность*
- *Не нуждаются в стационарном источнике питания*
- *Минимум времени для освоения*
- *Применяются для оказания доврачебной, помощи*
- *Не вызывают привыкания*
- *Не имеют возрастных ограничений*

Регистрационное удостоверение на метод ДЭНС



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

№ ФС-2005/004 от 04 марта 2005 года

Действительно до 04 марта 2010 года

Название метода: Динамическая электронейростимуляция

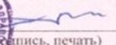
Аннотация:
Динамическая электронейростимуляция (ДЭНС) – способ чрескожной электронейростимуляции, заключающийся в воздействии на рефлексогенные зоны и акупунктурные точки импульсами электрического тока, форма которых зависит от значений полного электрического сопротивления (импеданса) поверхности кожи в подэлектродном участке.
Во время ДЭНС осуществляется локальное воздействие на ограниченный участок, акупунктурную точку или обрабатываются обширные рефлексогенные зоны посредством встроенных и выносных электродов.

Показания, противопоказания и материально-техническое обеспечение изложены в приложении. Без приложения (1 лист) недействительно.

Разработчики:
ООО «Региональный центр адаптивно-рецепторной терапии (Российская Федерация, 620075, г. Екатеринбург, ул. Блюхера, 16 «Б», тел. 349-40-91)

Федеральный научный клинично-экспериментальный центр традиционных методов диагностики и лечения
(Российская Федерация, 127206, Москва, ул. Вучетича, 12; стр. 1, тел. 211-47-38)

Медицинская технология предназначена для:
Врачей, прошедших курс обучения по динамической электронейростимуляции.

Руководитель  **Р.У.Хабриев**



(подпись, печать)

Форм. 04-6019. МТ Госстанд. 2004.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К РЕГИСТРАЦИОННОМУ УДОСТОВЕРЕНИЮ**

№ ФС-2005/004 от 04 марта 2005 года

Название метода: Динамическая электронейростимуляция

Показания:
Профилактика и симптоматическое лечение различных заболеваний и синдромов с целью достижения обезболивающего, спазмолитического, противовоспалительного, иммуномодулирующего и общеукрепляющего эффектов.

Противопоказания:

- Непереносимость электрического тока;
- Наличие имплантированного кардиостимулятора;
- Эпилептический статус;
- Новообразования любой этиологии и локализации;
- Лихорадка неясного генеза;
- Тромбоз вен;
- Состояние острого психического, алкогольного или наркотического возбуждения.

•

Материально-техническое обеспечение метода:

- Электростимулятор (ЭС) чрескожный противоболевой портативный «ДЭНАС» (РУ МЗ РФ № 29/23020701/2051-01 от 06.12.2001.);
- ЭС импульсный ЭСИ-032-1 «Протон» (РУ МЗ РФ № 29/23020502/3939-02 от 18.06.2002.)
- ЭС чрескожный противоболевой с внутренним и выносным электродами портативный: «ДиаДЭНС-Т» и «ДиаДЭНС-ДТ» (РУ МЗ РФ № 29/23030902/5391-03 от 26.06.2003.)
- ЭС с внутренним и выносным электродами портативный «ДиаДЭНС-ПК» (РУ ФС 022a2004/1312-05 от 03.02.2005.)

Руководитель  **Р.У.Хабриев**



(подпись, печать)

Форм. 04-6019. МТ Госстанд. 2004.

ПОКАЗАНИЯ К МИКРОТОКОВОЙ ТЕРАПИИ

НЕВРОЛОГИЯ

- невриты и невралгии,
- дорсопатии,
- последствия ишемического инсульта, вялые параличи с наличием болевого синдрома и трофических нарушений,
- невроты, синдром психо-эмоционального перенапряжения

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ К МИКРОТОКОВОЙ ТЕРАПИИ

ТРАВМАТОЛОГИЯ И ХИРУРГИЯ

- заболевания и последствия травм органов движения и опоры - артриты, артрозы с умеренно выраженным болевым синдромом
- трофические язвы,

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ К МИКРОТОКОВОЙ ТЕРАПИИ

- ВНУТРЕННЕ БОЛЕЗНИ
- Нейро-циркуляторная дистония – любые варианты
- артериальная гипертензия I стадии,
- ДЕРМАТОЛОГИЯ
- атопический дерматит
- СТОМАТОЛОГИЯ
- при болевых синдромах, обусловленных воспалительно-дистрофическими процессами височно-нижнечелюстного сустава

Регистрационное удостоверение на новую медицинскую технологию



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ

№ ФС-2007/ 163 от 07 августа 2007 г.
Действительно до 22 сентября 2011 г.

Название медицинской технологии:
Динамическая электронейростимуляция
аппаратом «ДиаДЭНС-Кардио» в лечении больных
гипертонической болезнью

Аннотация:
Метод физиотерапевтического воздействия у больных гипертонической болезнью заключается в чрескожной динамической электронейростимуляции (ДЭНС) рефлексогенных зон и акупунктурных точек, ассоциированных в системе регуляции сосудистого тонуса. Курсовое применение ДЭНС в составе схем комплексного лечения позволяет повысить эффективность лечения больных гипертонической болезнью за счёт коррекции вегетативного гомеостаза (уменьшение симпатической активации, снижение центральной регуляции, усиление парасимпатического тонуса), стабилизировать психоэмоциональное состояние, снизить медикаментозную нагрузку.
Показания, противопоказания и материально-техническое обеспечение изложены в приложении*.

Разработчик/заявитель:
ООО «Региональный центр адаптивно-рецепторной терапии».
(620146, г. Екатеринбург, ул. Академика Постовского, д.15).

Уровень/масштаб использования:
лечебно-профилактические учреждения амбулаторно-поликлинического и стационарного типов, санаторно-курортные учреждения, центры восстановительной медицины и реабилитации.

Медицинская технология предназначена для:
Врачей-специалистов по восстановительной медицине, физиотерапевтов, кардиологов, терапевтов.

Руководитель  **Н.В.Юргель**
(подпись, печать)

* - Регистрационное удостоверение без приложения недействительно.

Заяв. 04-6018. МТ Голландия. 2004.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ
К РЕГИСТРАЦИОННОМУ УДОСТОВЕРЕНИЮ

№ ФС-2007/ 163 от 07 августа 2007 г.

Название медицинской технологии:
Динамическая электронейростимуляция
аппаратом «ДиаДЭНС-Кардио» в лечении больных
гипертонической болезнью

Показание:
Гипертоническая болезнь I и II стадии.

Противопоказания:

- тяжёлые сердечно-сосудистые заболевания (нестабильная стенокардия, сердечная недостаточность, инфаркт миокарда);
- наличие имплантированного электрокардиостимулятора;
- непереносимость электрического тока;
- эпилепсия;
- новообразования любой этиологии и локализации;
- лихорадка неясного генеза;
- заболевания печени и почек с нарушением их функции;
- психические заболевания;
- алкоголизм.

Материально-техническое обеспечение медицинской технологии:
Электростимулятор чрескожный для воздействия на БАЗ в двух вариантах исполнения: «ДиаДЭНС-Кардио» и «ДиаДЭНС-Кардио+», рег.№ ФС022а2006/5029-06 (производитель – ООО «Региональный центр адаптивно-рецепторной терапии», Россия).

Руководитель  **Н.В.Юргель**
(подпись, печать)

Заяв. 04-6018. МТ Голландия. 2004.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

- непереносимость тока
- первый триместр беременности
- наличие искусственного водителя ритма сердца
- самопомощь в состоянии алкогольного опьянения

ДиаДЭНС-ДТ

- ❖ Диагностическая часть представлена методикой ФОЛЛЬ, и принципиально новой электропунктурной аурикулярной диагностикой БИОРЕПЕР,
- ❖ Наличие в комплекте выносного точечного электрода обеспечивает возможность проведения сеансов электропунктуры



ДиаДЭНС-ПКМ

- ❖ Обеспечивает простое управление аппаратом, позволяет проводить сеансы с максимальным комфортом и эффективностью, в том числе и при оказании самопомощи
- ❖ Наличие в комплекте выносного электрода-аппликатора позволяет проводить воздействие на труднодоступные участки тела, зоны большой площади, а также обеспечивает возможность проведения сеанса без постоянного присутствия оператора



ДиаДЭНС-ПКМ



**ДиаДЭНС-ПКМ –
прибор для
домашней
физиотерапии.
Основные
эффекты-
болеутоляющий
и
вегетокоррегир
ующий**

ДЭНС-очки

- Предназначены для воздействия на кожу человека в параорбитальной области с целью профилактики и лечения глазных болезней
- Могут применяться в лечебно-профилактических учреждениях и в быту



ДЭНС-АППЛИКАТОР

- ❖ Предназначен для воздействия на участки кожи недоступные при работе аппаратами самим пациентом
- ❖ Может применяться в ситуациях недостатка времени для работы встроенными электродами аппаратов ДЭНАС, ДЭНАС ПЛЮС, ДиаДЭНС-Т, ДиаДЭНС-ДТ, ДиаДЭНС-ПК



ДиаДЭНС-Кардио

- Аппарат с автоматизированной программой, индивидуальным временем воздействия для профилактики и курсового лечения гипертонической болезни





ДЭНАС-Вертебра применяется:

- для лечения острых и хронических болевых синдромов при заболеваниях позвоночника, суставов, мышц;
- для обезболивания и коррекции функциональных расстройств при заболеваниях внутренних органов;
- как средство реабилитации после перенесенных заболеваний, хирургических вмешательств, травм;
- как средство повышения адаптационных возможностей организма при физическом и умственном переутомлении.

ДЭНАС-Вертебра



Автоматизированные программы аппарата ДЭНАС-Вертебра позволяют применять его как основной метод лечения при непереносимости лекарственных средств и противопоказаниях к применению других методов, как компонент комплексной терапии с целью усиления эффекта основной лекарственной, гомеопатической, мануальной терапии, а также психотерапии и других методов лечения.

Дозирование

- **Дозирование параметров импульса и времени процедуры происходит автоматически. Обычно процедура длится 15-40 мин.**
- **Выбор интенсивности воздействия — по ощущениям пациента (кнопки «+» и «-»), так, при возникновении неприятных ощущений следует уменьшить силу воздействия.**
- **Кратность проведения процедур — 1 или 2 раза в день.**
- **Курс — 1-10 (иногда до 20) сеансов**
- **Перерыв между курсами — минимум 5-7 дней**

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЭНС-ТЕРАПИИ

- ускорение анагезирующего эффекта при обострении хронического панкреатита и синдрома раздраженного кишечника и выравнивание вегетативного баланса на 2-3 дня раньше, чем у больных, получавших только лекарственную терапию
- эффективно при расстройствах гепато-билиарной системы и моторики толстой кишки (послеоперационные парезы, синдром раздраженного кишечника), сопровождающих любое оперативное вмешательство на органах ЖКТ

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЭНС-ТЕРАПИИ

□ после радикальной мастэктомии по поводу рака молочной железы положительное влияние на течение послеоперационного периода в виде уменьшения интенсивности и длительности болевого синдрома, более быстрое прекращение геморрагического отделяемого из раны (на 2-3 дня), сокращения медикаментозной нагрузки наркотическими анальгетиками, увеличении объема движений в плечевом суставе

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЭНС-ТЕРАПИИ

□ При вялозаживающих ранах и трофических язвах быстрое исчезновение тканевой гипоксии и отека, улучшение микроциркуляции, быстрый рост грануляций с полной эпителизацией раны на 6-9 сеансе ДЭНС.

ЛИТЕРТУРНЫЕ ДАННЫЕ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЭНС-ТЕРАПИИ

□ Улучшение микроциркуляции в патологических очагах кожи и гематологических параметров у больных экземой и нейродермитом. Поддерживающая ДЭНС-терапия предупреждала рецидивы заболевания по сравнению с больными, которые не получали эту терапию. в течение 8-12 мес

ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ

**– метод лечебного воздействия
на кору головного мозга и
подкорковые вегетативные
центры (ядра мезен- и
диэнцефальной области)
импульсными токами низкой
частоты**

Защитные механизмы мозга

Медиально-расположенные **подкорковые структуры** (ядра гипоталамуса, околотоводопроводное серое вещество среднего мозга, ядра шва моста и продолговатого мозга), **активация которых** обладает **гомеостатическим действием**, нормализующим нарушенные функции систем и органов, главным образом за счет выделения **эндорфинов и серотонина**.

Представление о защитных механизмах мозга основано на анализе и синтезе представлений об **антиноцицептивной системе и ее нейрохимических механизмах**

АНТИНОЦИЦЕПТИВНАЯ СИСТЕМА



**Антиноцицептивная система (АНС) –
структуры мозгового ствола,
электростимуляция которых вызывает
обезболивание.**

Открытие эндорфинергической системы: рецепторы

1	Pert C., Snyder S.	1973, март	Johns Hopkins Medical School, Baltimore, USA	Опиатные рецепторы (метод Goldstein A., 1971)
2	Terenius L.	1973, апрель	University of Uppsala, Sweden	Опиатные рецепторы
3	Simon E.J. et al.	1973, июль	New York University Medical School, USA	Опиатные рецепторы

Goldstein A., 1973

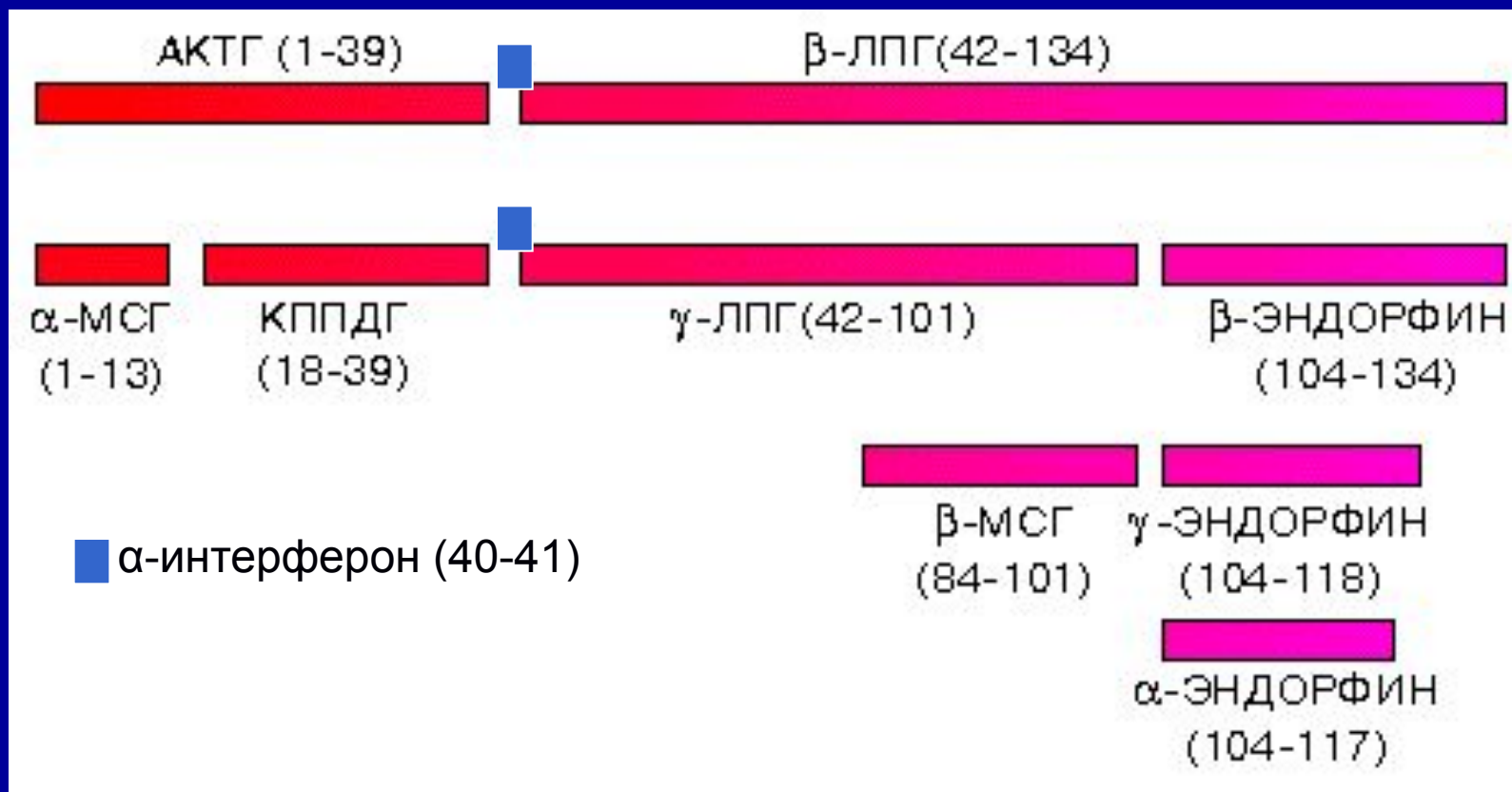
“Would God have made opiate receptors unless he had also made an endogenous morphine-like substance?”

(Раз уж Господу было угодно создать опиатные рецепторы, значит он должен был создать и эндогенные морфиноподобные вещества)

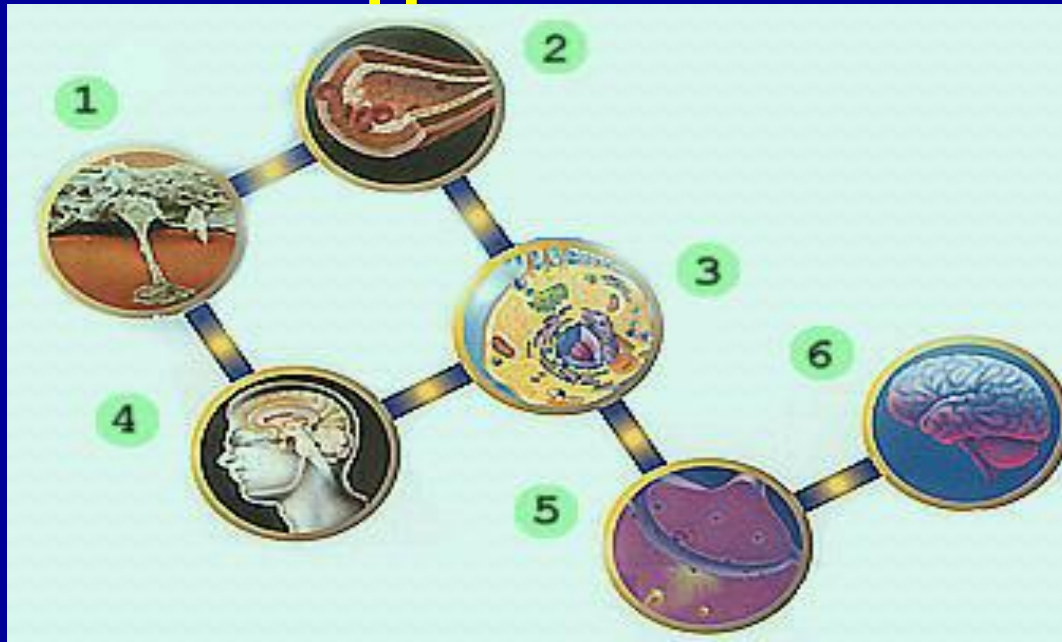
Открытие эндорфинергической системы: лиганды

1	Li C.H.	1964	University of California, Berkeley, USA	β-липотропин, β-эндорфин
2	Hughes J., Kosterlitz H.	1975, июль	University of Aberdeen, Scotland	Энкефалины
3	Li C.H.	1976	University of California, Berkeley, USA	β-эндорфин
4	Goldstein A.	1979	Stanford University, USA	Динорфин

β -эндорфин – наиболее активный концевой фрагмент проопиомеланокортина (ПОМК), предшественника многих регуляторных гормонов, что определяет их взаимные нейротрансмиттерные и нейромодуляторные взаимоотношения



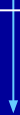
ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ЭНДОРФИНАМИ



1. **Эндорфины обладают противоболевым действием.**
2. **Эндорфины являются антистрессорными гормонами.**
3. **Эндорфины активируют иммунную систему.**
4. **Эндорфины способствуют устранению возрастных изменений стенок сосудов.**
5. **Эндорфины препятствуют старению путем удаления перекисных соединений.**
6. **Эндорфины улучшают память.**

Формирование понятия «защитные механизмы мозга»

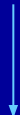
**Инвазивная стимуляция с помощью
введенных электродов**



**Антиноцицептивная
система**

Эндорфины

Опиоидные рецепторы



Защитные механизмы мозга

Направления поиска путей активации защитных механизмов мозга

Защитные
механизмы
мозга



Инвазивная
прямая
электростимуляция



Неинвазивная
транскраниальная
электростимуляция

Последовательная постановка задач и способы их решения

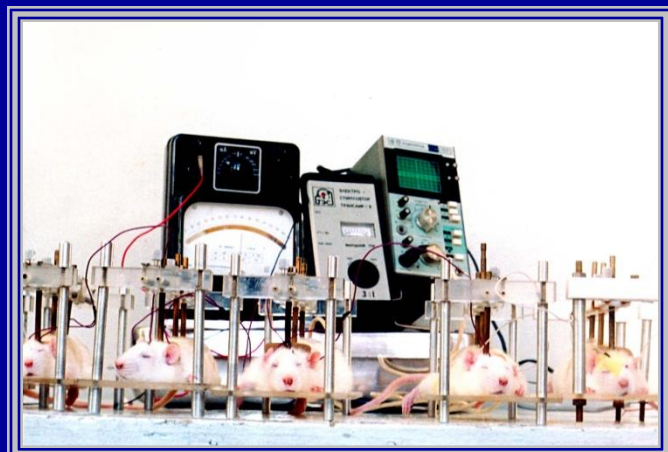
Задача 1	Способ решения
Подведение тока к эндорфинергическим структурам	MPT – определение внутричерепных путей тока для оптимизации положения электродов на коже головы



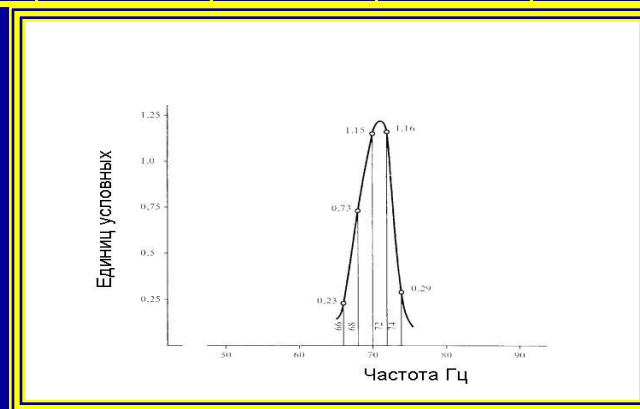
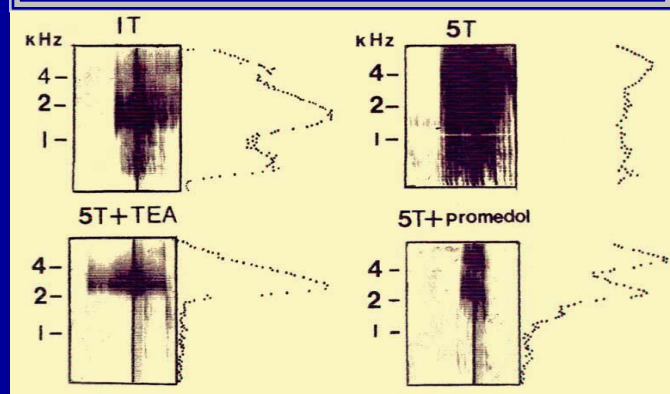
Только сагиттальное направление тока при транскраниальной электростимуляции обеспечивает его поступление к структурам, составляющим защитные механизмы мозга

Последовательная постановка задач и способы их решения (продолжение)

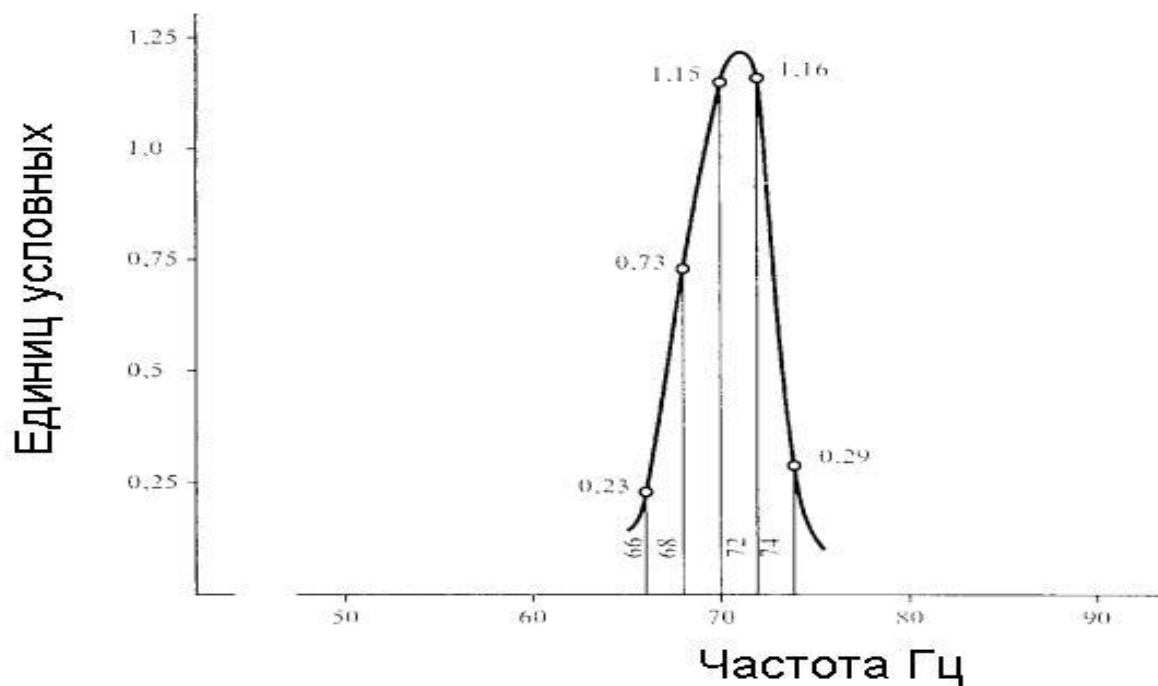
Задача 2	Способ решения
Выбор оптимальных параметров тока	Скрининг – на экспериментальных моделях (боль, рефлекс, раны, опухоли и др.)



Форма	Частота (Гц)		Длительность (мсек)		Комб. с пост. ТОКОМ
	Пределы	Ступени	Пределы	Ступени	
	40-100	1-5	0,1-5,0	0,05	Да
	100-3500	10-50	0,1-1,0	0,1	Нет
	40-250	10	0,1-1,0	0,2	Да
	40-250	10	0,1-1,0	0,2	Нет



В результате был установлен квазирезонансный характер выраженности эффектов активации защитных механизмов мозга в зависимости от частоты и длительности импульсов электростимуляции

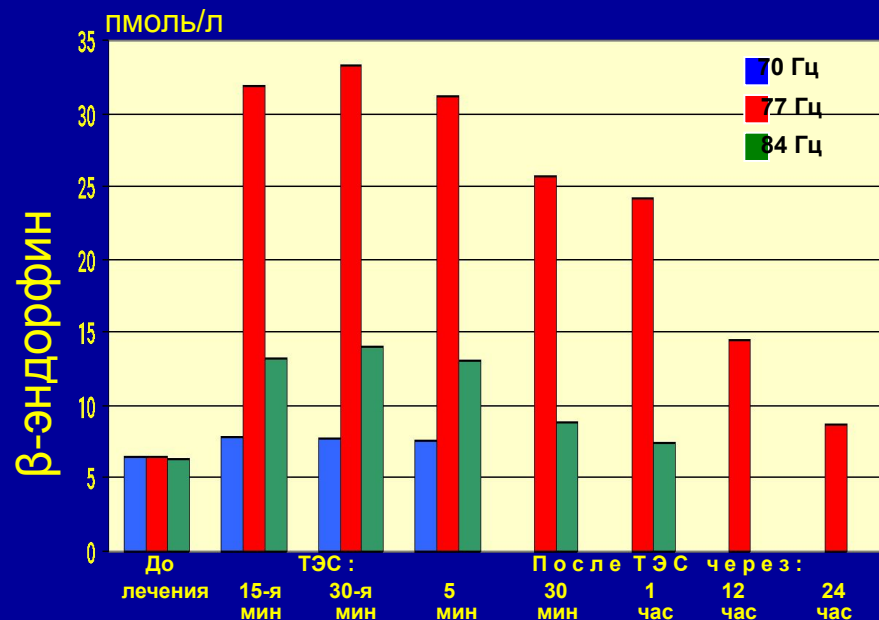


Задача 5

Способы решения

Доказательства активации
эндорфинергических
структур у человека

Биохимия – содержание β -
эндорфина в плазме крови и
ликворе человека



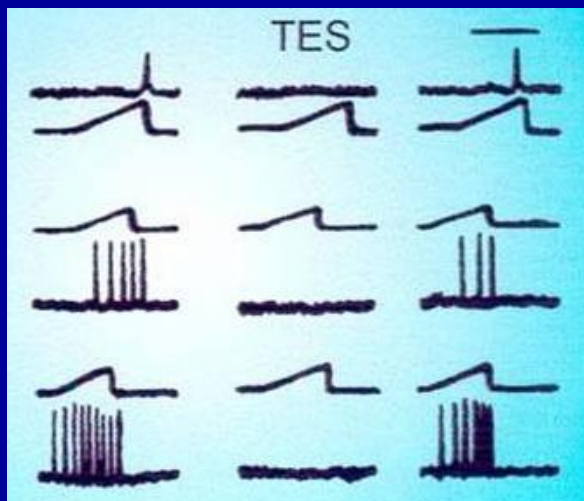
ПЛАЗМА КРОВИ
(здоровые)



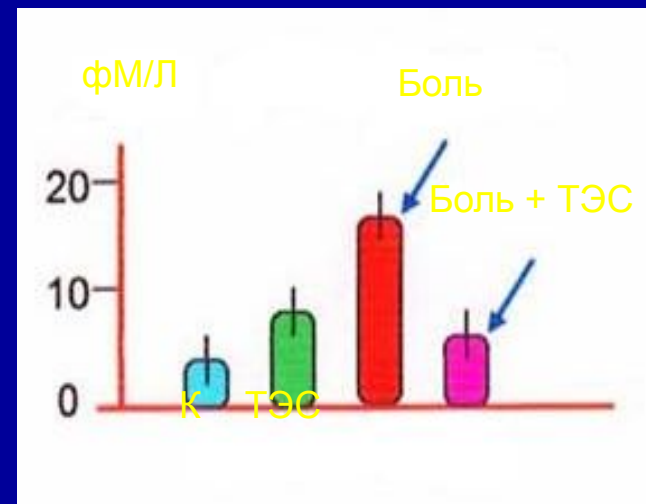
ЛИКВОР

Механизмы анальгетического эффекта ТЭС-терапии: блокирование проведения восходящей болевой импульсации на разных уровнях

1. Снижение чувствительности болевых рецепторов к ноцигенным факторам



2. Уменьшение продукции субстанции Р окончаниями афферентов в спинном мозге



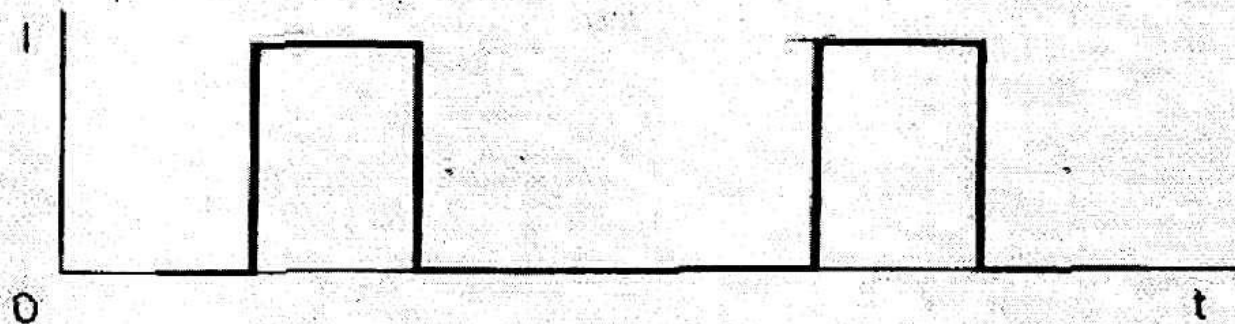
3. Блокирование проведения болевой импульсации на уровне таламуса

Особенности действия

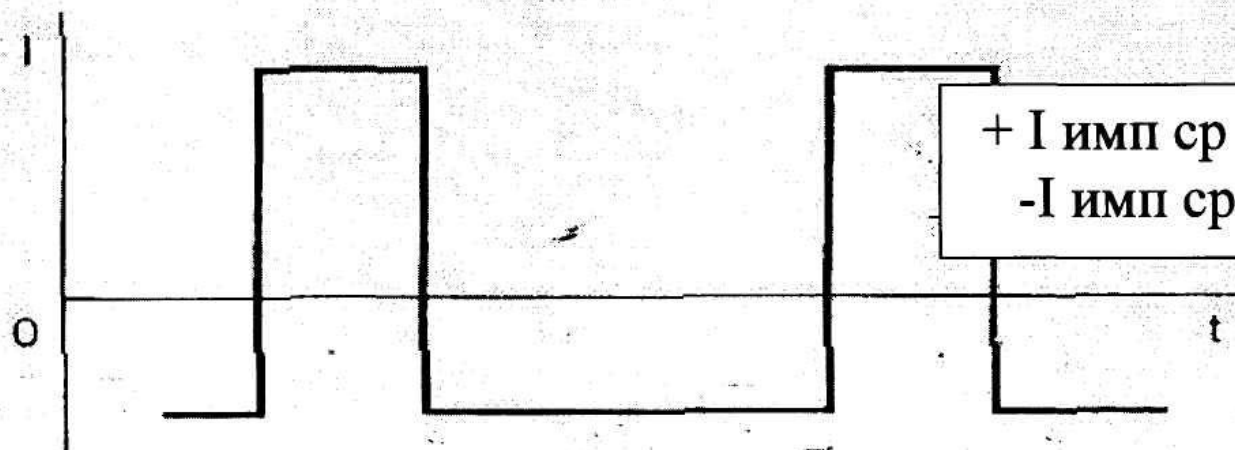
- по сравнению с методом электросна, в ТЭС при одинаковой частоте следования импульсов (до 150 Гц) используются моно- или биполярные импульсы (прямоугольной или синусоидальной формы) со среднечастотным заполнением (частота 5—10 кГц)

Изменение физических характеристик тока в аппаратах ТЭС

1993-1996



1996



$+ I_{\text{имп ср}} =$
 $- I_{\text{имп ср}}$

Механизм действия

- › Уменьшается спектральная плотность γ -волн, что ведет к усилению седативного эффекта.
- › Снижается амплитуда Т-волны, присутствующих на ЭЭГ при болевом синдроме.
- › Следствием возбуждения АНС является выделение из нейронов β -эндорфина и энкефалинов,

Механизм действия

- ❖ **импульсные токи вызывают снижение афферентного потока от ноцицепторов в стволовые структуры головного мозга (на уровне релейных ядер срединных структур мозга)**

Механизм действия

Неанальгетические эффекты:

✓ Импульсные токи низкой частоты (близкой к 77 Гц) стабилизируют биоэлектрическую активность головного мозга, нормализуют процессы возбуждения и торможения, избирательно активизируют опиоидную систему мозга и подкорковые структуры, обеспечивающие гомеостаз.

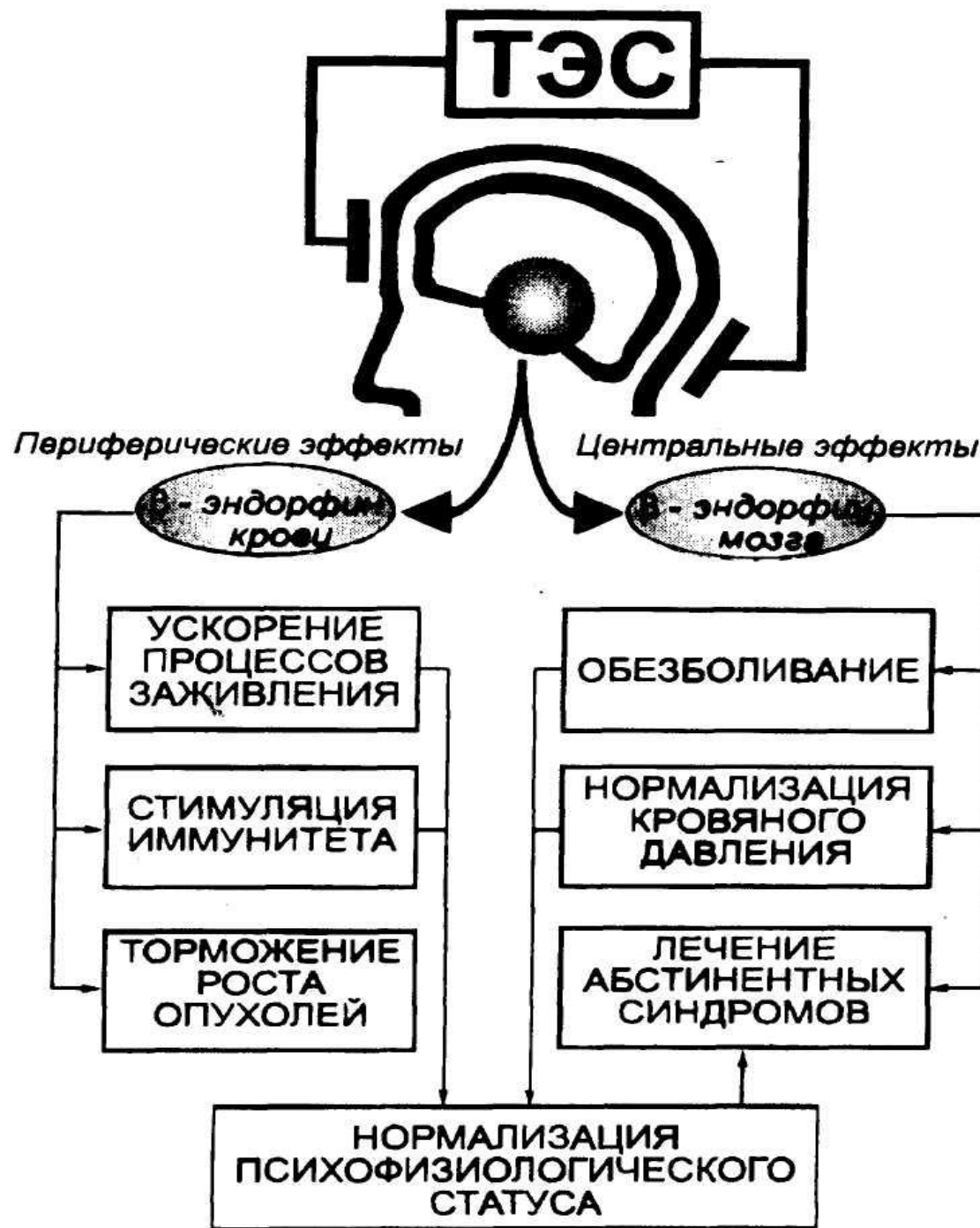
Механизм действия

Неанальгетические эффекты:

- ✓ ТЭС устраняет активирующие влияния ретикулярной формации на корковые центры и стабилизируют а-ритм биоэлектрической активности головного мозга.
- ✓ ТЭС действуют на сосудодвигательный центр, вызывая коррекцию системной гемодинамики, за счет центральных вазомоторных рефлексов

Неанальгетические эффекты:

- **Выброс в кровь опиоидных пептидов активирует регенераторно-репаративные процессы в очаге воспаления.**
- **ТЭС восстанавливает активность пептидергической системы головного мозга, угнетенную при наркоманической зависимости и пристрастии к алкоголю.**



Устранение утомляемости и повышение работоспособности

**Улучшение самочувствия и
настроения, повышение активности**

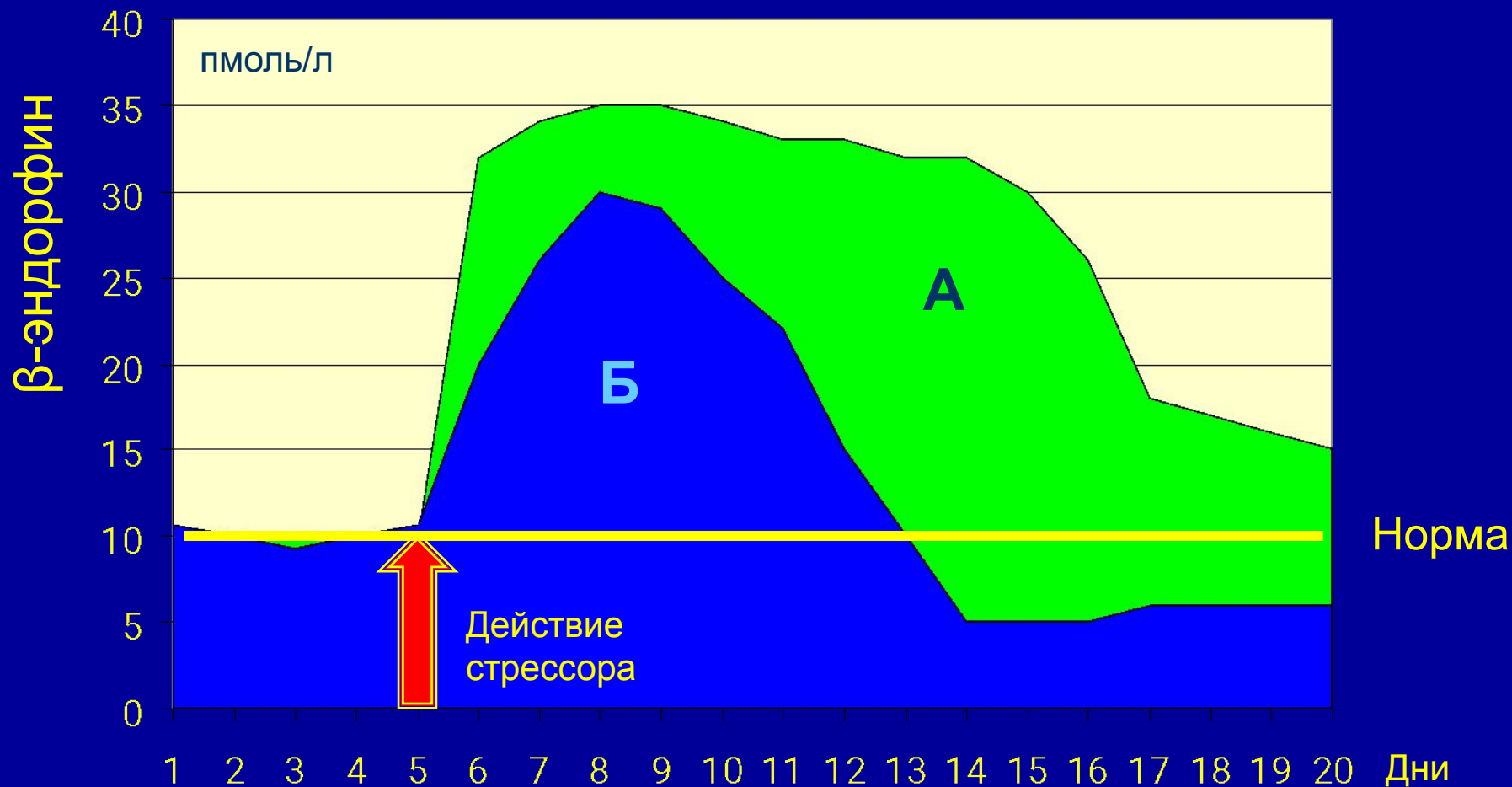
**ТЭС-терапия как
фактор сохранения
нормального
психофизиологическ
ого статуса
практически
здоровых людей**

**Стресс-лимитирующий
эффект Оптимизация
адаптации**

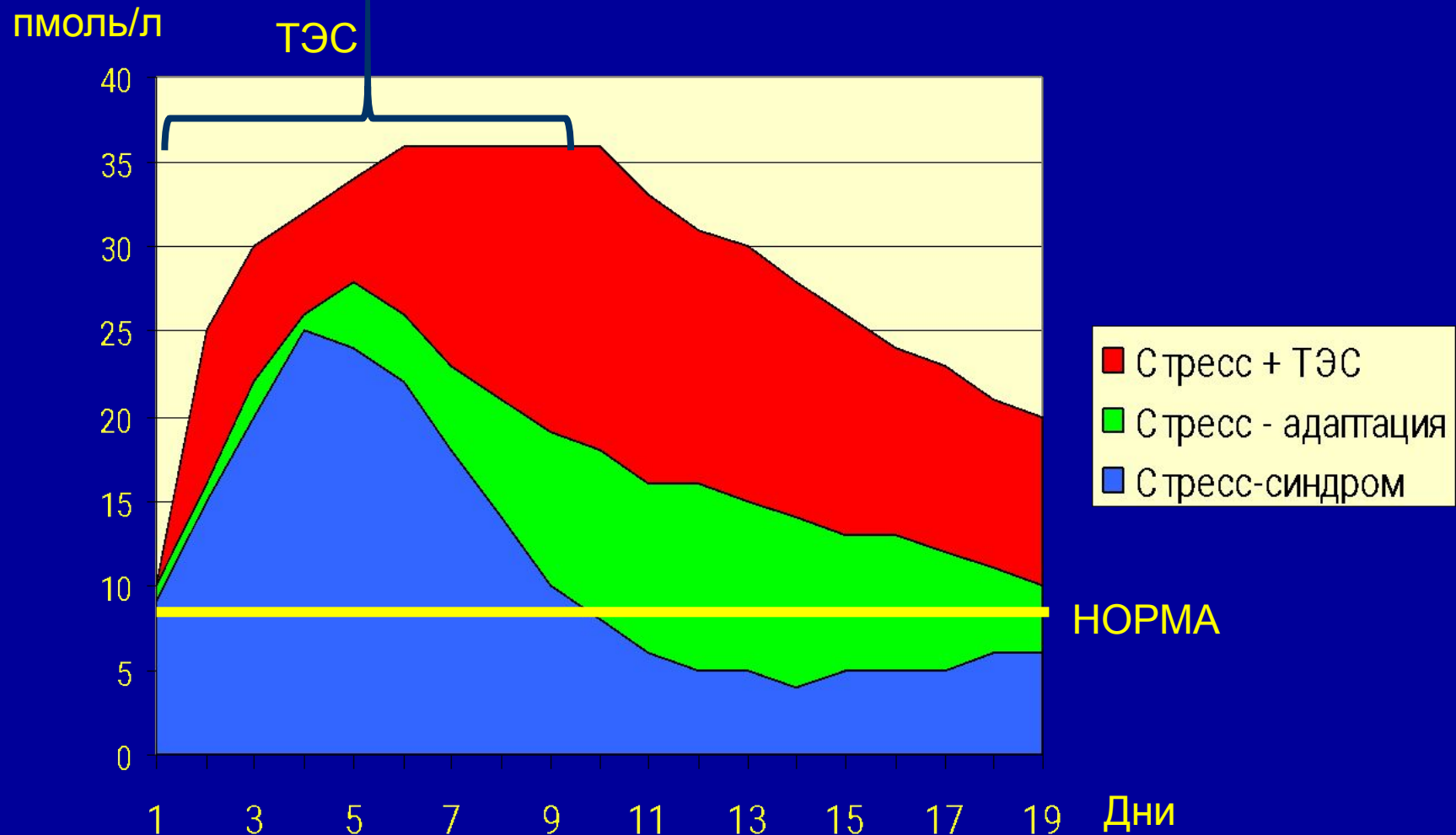
**Повышение иммунитета, в
том числе при физических
и психических перегрузках**

**Нормализация
сна и отдыха**

Сравнение динамики уровней β -эндорфина в плазме крови при воздействии стрессоров с развитием адаптации (А) и с формированием стресс-синдрома (Б) (пмоль/л)



Сравнение динамики уровней β -эндорфина в плазме крови при воздействии стрессоров на фоне ТЭС-терапии и в контроле: с развитием адаптации и с формированием стресс-синдрома



ОСОБЕННОСТИ АНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ТЭС-ТЕРАПИИ

- Наступает через 10-25 минут после начала воздействия
- Имеет длительное последствие, продолжающееся 8 – 12 часов после окончания первого 30-минутного сеанса и удлиняющееся по мере проведения следующих сеансов

ОСОБЕННОСТИ АНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ТЭС-ТЕРАПИИ

- Не зависит от причины и локализации боли
- Имеет гомеостатическую направленность
- Носят многокомпонентный системный характер

Особенности репаративных эффектов ТЭС-терапии

- ТЭС не оказывает эффектов на митотические процессы неповрежденной ткани, что свидетельствует о гомеостатическом характере действия ТЭС.
- Репарация основных клеток паренхиматозного органа (гепатоцитов) при действии ТЭС не сопровождается усилением роста междольковой соединительной ткани.

Особенности репаративных эффектов ТЭС-терапии

- **Функциональная активность ткани после репарации, стимулированной действием ТЭС, может с течением времени увеличиваться.**
- **показано тормозящее влияние ТЭС на рост перевивных опухолей**

ТЭС-терапия стимулирует процессы репарации

Экспериментальные исследования		Лечебное применение
Типы тканей	Экспериментальные модели	
Кожный эпителий и соединительная ткань	Кожные раны	Ожоги, раны, трофические язвы
ЖКТ эпителий и соединительная ткань	Стрессорные и токсические язвы желудка	Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки
Гепатоциты	Токсические и механические повреждения печени	Токсические гепатозы
β -клетки островков Лангерганса	Токсические повреждения	Диабет II типа, метаболический синдром
Нервные волокна	Перерезка нервов	Нейросенсорная тугоухость
Соединительная ткань	Не исследована	Острый инфаркт миокарда

Купирование климатической и временной дезадаптации

Купирование предстартового стресса

Повышение уровня соревновательной мотивации

Повышение спортивной работоспособности

Интер- и постсоревновательная реабилитация

Оптимизация лечения спортивных травм

Купирование «кризисов», в том числе неудач и ухода из профессионального спорта

Основные направления применения ТЭС-терапии в спортивной медицине

```
graph LR; A[Основные направления применения ТЭС-терапии в спортивной медицине] --> B[Купирование климатической и временной дезадаптации]; A --> C[Купирование предстартового стресса]; A --> D[Повышение уровня соревновательной мотивации]; A --> E[Повышение спортивной работоспособности]; A --> F[Интер- и постсоревновательная реабилитация]; A --> G[Оптимизация лечения спортивных травм]; A --> H[Купирование «кризисов», в том числе неудач и ухода из профессионального спорта];
```

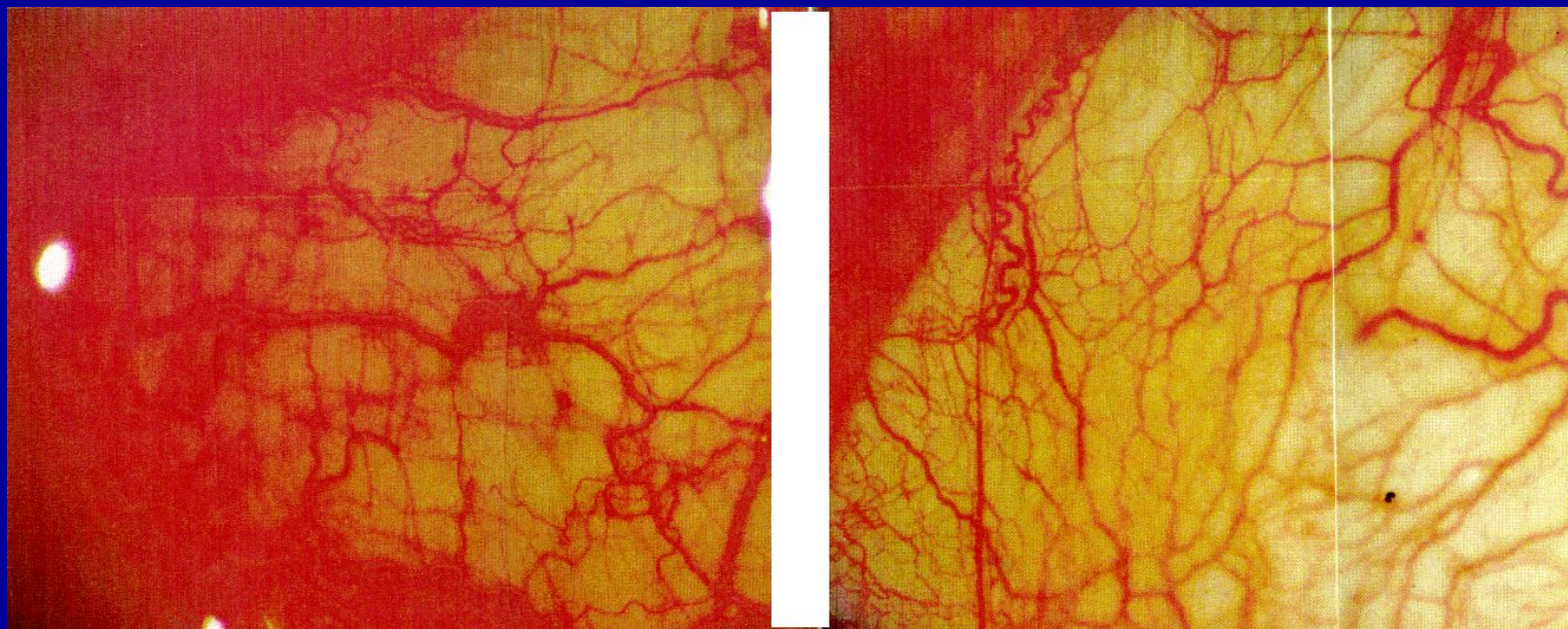
ТЭС-терапия корректирует психофизиологические, психоэмоциональные нарушения различной степени тяжести при любой патологии и улучшает качество жизни

- Психосоматическая патология**
- Синдром «хронической усталости»**
- Депрессии**
- Синдром «утраты»**
- Посттравматические стрессорные расстройства**

ТЭС-терапия оказывает стабилизирующее влияние на системный и региональный кровоток, что обеспечивает ее эффективность при:

- 1. Артериальной гипертензии I-II ст и нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу**
- 2. Артериальной гипотензии и нейроциркуляторной дистонии по гипотоническому типу**
- 3. Дисциркуляторных энцефалопатиях**

ТЭС-терапия нормализует тонус микрососудов с увеличением количества функционирующих капилляров, уменьшением сосудистой проницаемости и периваскулярного отека (конъюнктивальная биомикроскопия)

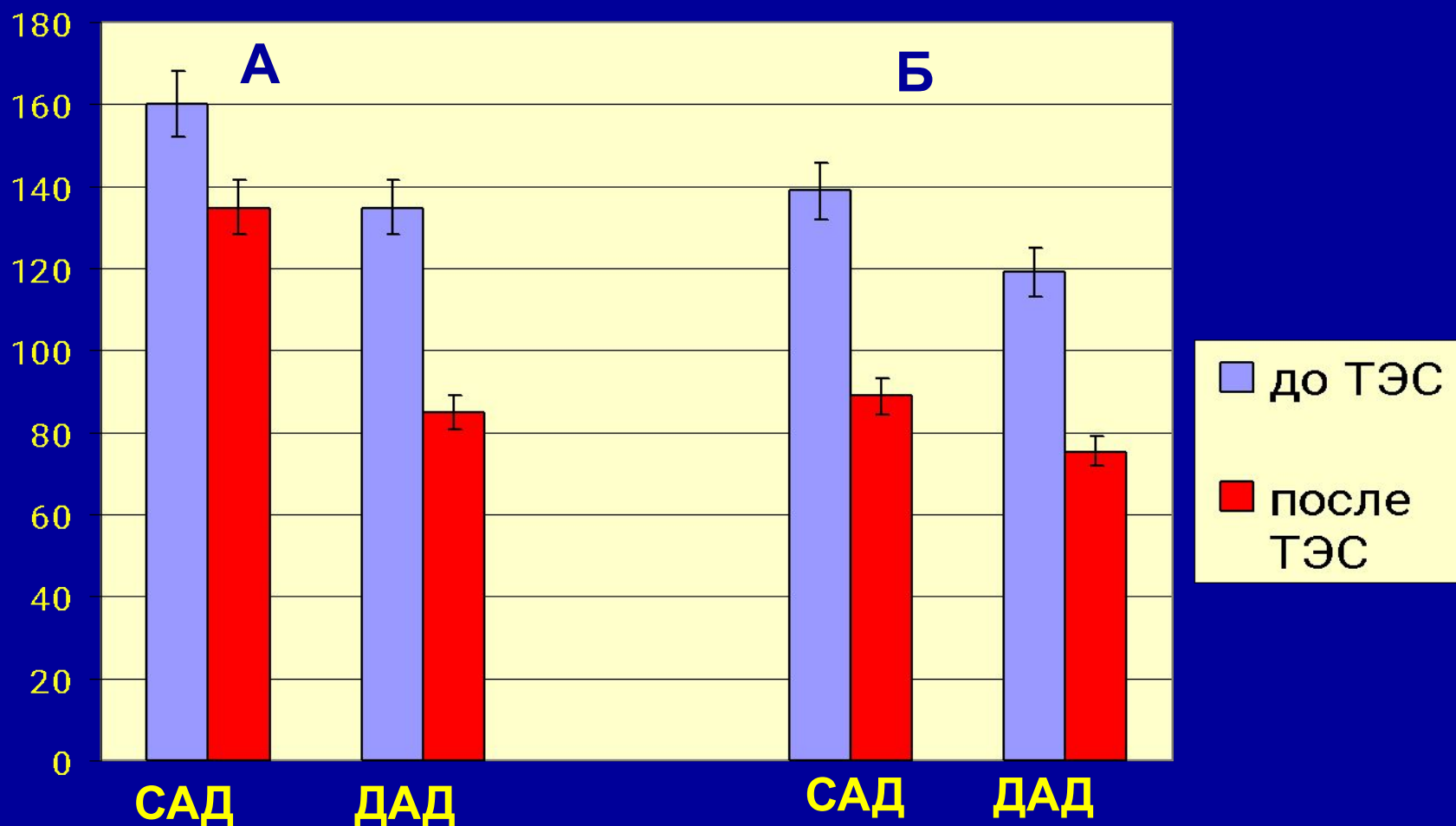


До ТЭС

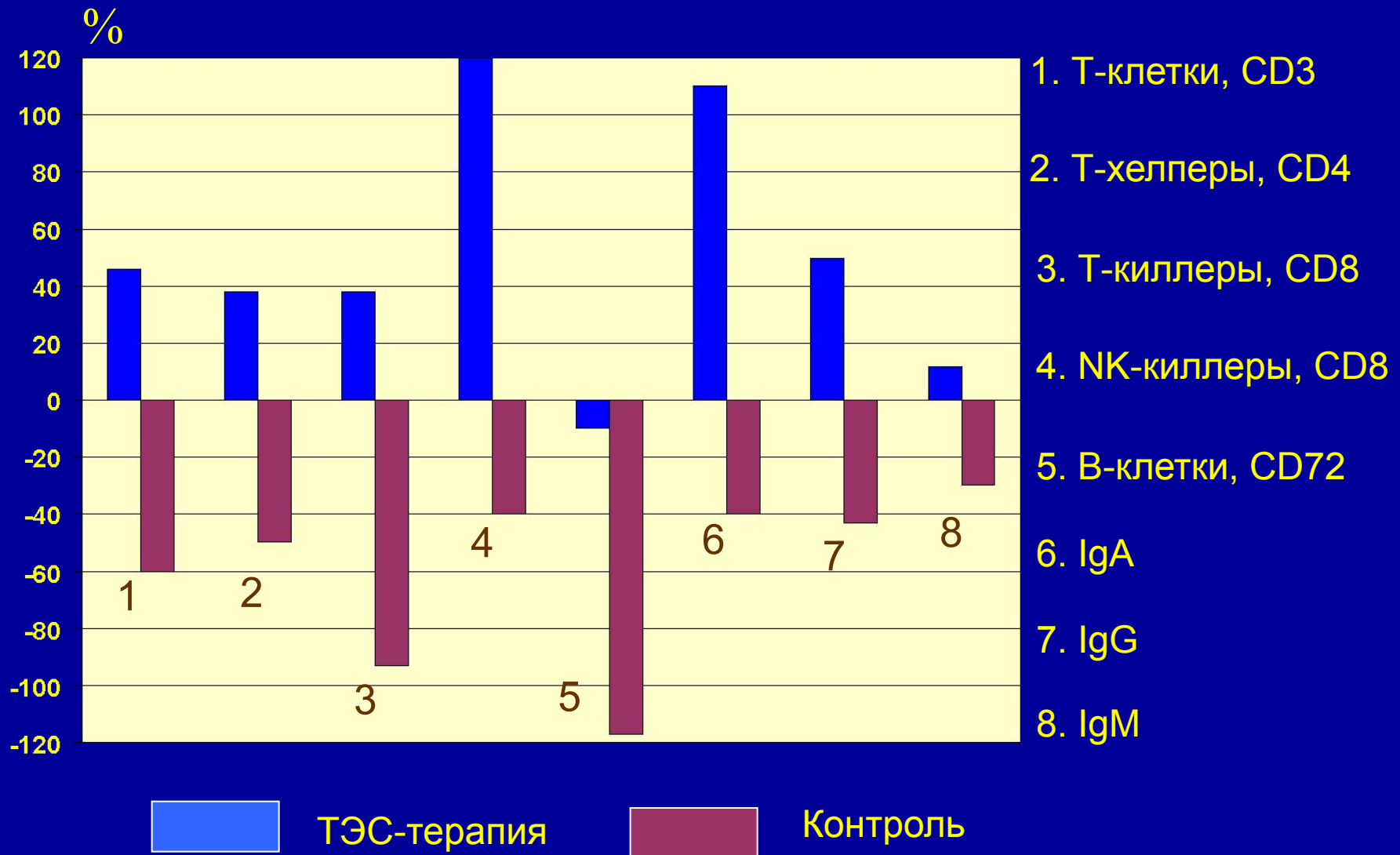
Тот же участок
после ТЭС

Влияние ТЭС-терапии на АД у лиц с гипертонической болезнью (А) и нейро-циркуляторной дистонией по гипертоническому типу (Б)

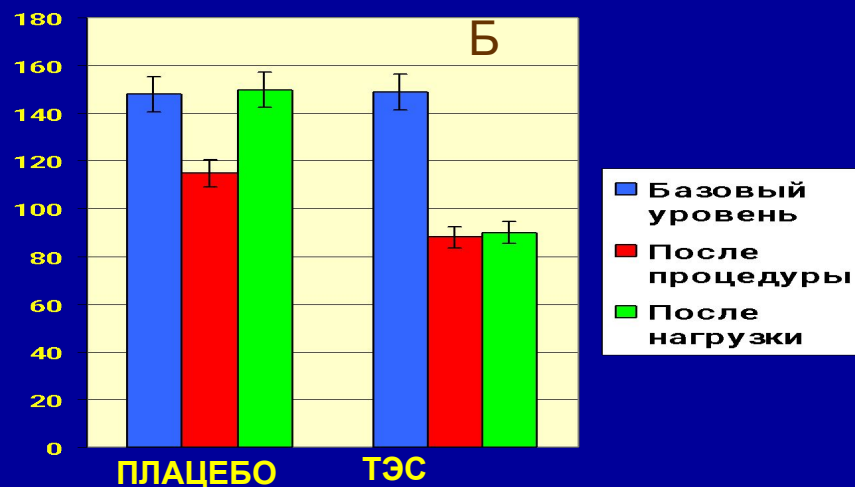
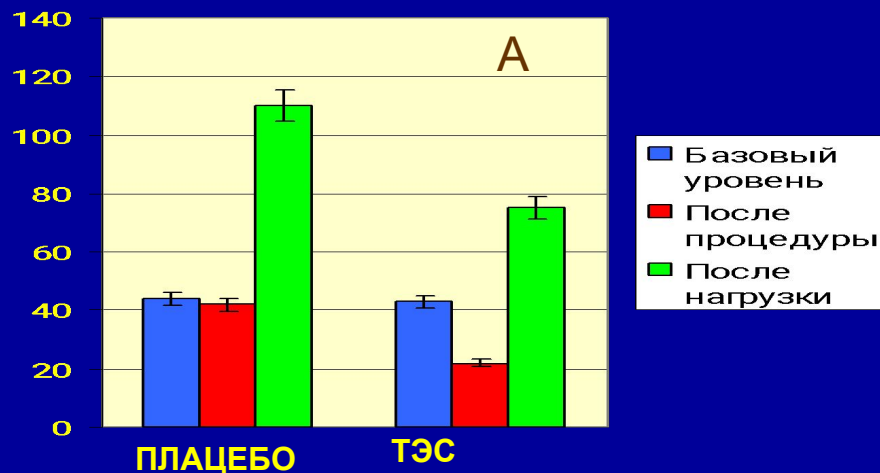
мм рт. ст.



ТЭС-терапия нормализует показатели клеточного и гуморального иммунитета



ТЭС-терапия достоверно снижает предстартовую и индуцируемую экстремальной физической нагрузкой секрецию АКТГ (А) и кортизола (Б)



Наркология

- ТЭС-терапия при лечении алкоголизма, опийной наркомании и токсикомании обеспечивает:
 - устранение абстинентного синдрома;
 - устранение нарушений, возникающих после абстинентного синдрома;
 - устранение патологического влечения;
 - улучшение дезинтоксикационной функции печени.

*Курс 15 сеансов, 1 раз в день по 30 минут
Ток до 2 мА*

Онкология

- Купирование острых и хронических болевых синдромов.
- Торможение роста опухолей различной локализации.
- Повышение эффективности химиотерапии.
- Субъективное улучшение самочувствия и настроения, улучшение качества жизни онкологических больных.

1 –2 раз в день по 30 минут

Ток до 2 мА

Купирование климатической и временной дезадаптации

Включение в комплекс общеоздоровительных мероприятий

Включение в комплекс реабилитационных мероприятий

Включение в комплекс помощи при обострении заболеваний

Метод выбора для конфликтных пациентов

Общие направления применения ТЭС-терапии в санаторно-курортных учреждениях

```
graph LR; A[Общие направления применения ТЭС-терапии в санаторно-курортных учреждениях] --> B[Купирование климатической и временной дезадаптации]; A --> C[Включение в комплекс общеоздоровительных мероприятий]; A --> D[Включение в комплекс реабилитационных мероприятий]; A --> E[Включение в комплекс помощи при обострении заболеваний]; A --> F[Метод выбора для конфликтных пациентов];
```

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ТЭС-ТЕРАПИИ

- Судорожные состояния, эпилепсия.

- Острые травмы и опухоли головного мозга, инфекционные поражения ЦНС, гидроцефалия.

- Острые психические расстройства, шизофрения.

- Гипертонические кризы, острые инсульты.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ТЭС-ТЕРАПИИ

- Тиреотоксикоз.**
- Повреждения кожи в местах наложения электродов.**
- Вживленные электростимуляторы.**
- Возраст до 5 лет.**

ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ

Аппаратура и методика

ТРАНСАИР-01П

клинический полипрограммный

7 режимов стимуляции

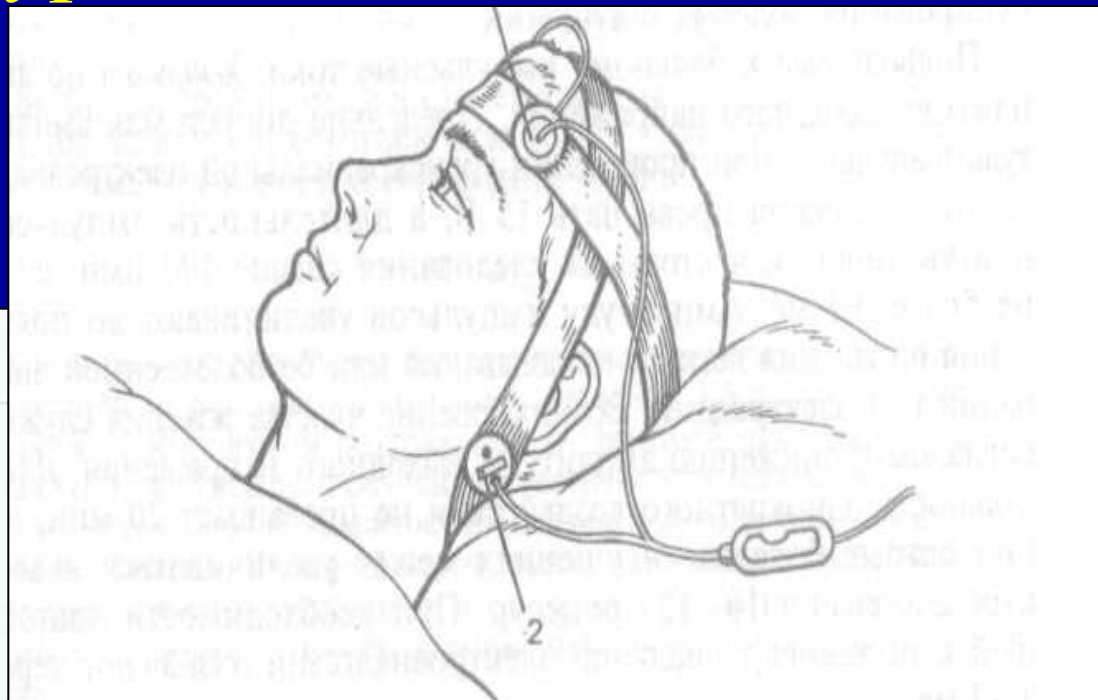
«Говорящий» интерфейс функций

*Величина импульсного тока до 5 мА
постоянного тока до 5 мА*

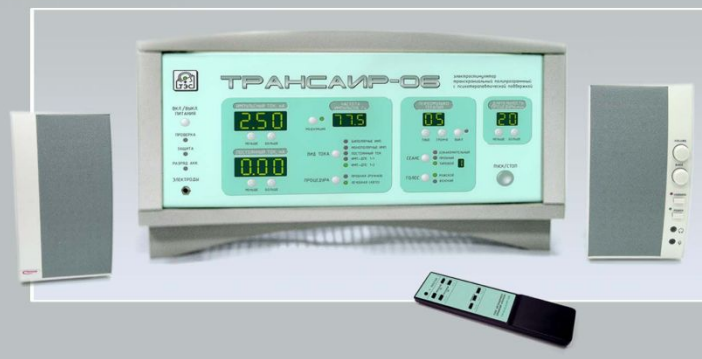
Габариты: 290x200x155 мм

Масса: 2 кг

Питание: от сети 220 В, 50 Гц



Модельный ряд аппаратов «ТРАНСАИР» для транскраниальной электростимуляции защитных механизмов мозга



Положение электродов на голове



Аппаратура

ТРАНСАИР-01Д.

**Малогабаритный
аппарат**

для домашнего применения.

**Ток – импульсный
монополярный, максимальная
величина – 2 мА. Питание от
встроенного аккумулятора,
напряжением 9 В с возможностью
внешней подзарядки.**



Аппаратура

ТРАНСАИР-01В.

**Малогабаритный аппарат,
для практикующих врачей.**

**Ток – импульсный биполярный,
до 3 мА. Имеет встроенный таймер,
электронную систему защиты,
цифровой ЖК-индикатор величины тока,
длительности процедуры, частоты
импульсов. Тональный звуковой сигнал
отмечает изменения режима работы –
увеличение или уменьшение тока, окончание
сеанса, срабатывание защиты. Питание от
сети переменного тока 220 В.**



Аппаратура

Трансаир-01П имеет широкий набор режимов и снабжен :

*контролем частоты
импульса,
индикатором времени сеанса
с обратным отсчетом,
возможностью управления
частотной модуляцией.*

Впервые в аппарате применена голосовая и мелодическая поддержка всех режимов работы, что не только увеличивает удобство пользования, но и производит психотерапевтическое действие.



Аппаратура

Виды тока: импульсный монополярный и импульсный биполярный с возможностью включения частотной модуляции, постоянный в сочетании с импульсным монополярным,
Величина импульсного тока: до 5мА
Питание от сети: 220 В, 50 Гц

Комплект поставки:

1. Аппарат «ТРАНСАИР-01П»
2. Электроды с титановой рабочей частью, 1 комплект
3. Прокладки, 12 комплектов
4. Паспорт и медицинская инструкция
5. Звуковая кассета с сеансом психотерапии
6. Сборники статей "Транскраниальная электростимуляция",
7. Упаковка (кейс)

Аппаратура

Трансаир-01С (стационарный)
предназначен для ЛПУ разного типа.
Рекомендован к применению, когда
необходимо использовать силу
тока более 3 мА (сильных болях,
лечении алкоголизма, наркомании.

Имеет режим автопроверки, индикатор времени сеанса
(с обратным отсчетом), контроль частоты.

Аппарат комплектуется кассетой (или CD-диском) с
сеансом психотерапии.

Вид тока: импульсный биполярный

Величина тока: до 5мА

Комплект поставки:

1. Аппарат «ТРАНСАИР-01С»
2. Электроды с титановой рабочей частью, 1 комплект
3. Прокладки, 12 комплектов



Аппаратура

Модель рассчитана на амбулаторное применение, удобна при оказании выездной

медицинской помощи, а также использования пациентами самостоятельно.

Трансаир–03, имеет два режима работы и голосовой (речевой) интерфейс , необходимый набор сервисных функций.

Аппарат комплектуется кассетой с сеансом психомузыкотерапии.





Параметры:

Виды тока: импульсный биполярный, и, опционально, импульсный монополярный и сочетание монополярного и постоянного токов в сочетании 1:2

Величина тока: до 5мА



МЕТОДИКА

- Применяют лобно-затылочную методику. два электрода площадью 4 кв.см с гидрофильными прокладками располагают в надбровных областях, два других — в области сосцевидных отростков.
- При использовании аппаратов МДМ и ЭДАС-ОГ один электрод размером 3 x 10 см накладывают на лоб, второй размером 5 x 5 см — на затылок в области большого затылочного отверстия.

МЕТОДИКА

- Процедуры выполняются в положении больного лежа на кушетке.
- Силу тока увеличивают до ощущения легкой вибрации под электродами (до 1,5-2 мА),
- Продолжительность процедуры 20—30 мин ежедневно.
- Курс лечения 10 процедур.
- *Предупреждение: при наличии судорожной готовности (по данным электроэнцефалограммы), привыкания к морфиноподобным анальгетикам, при наличии кардиостимулятора ТЭС назначать не следует.*

Стандартные методики

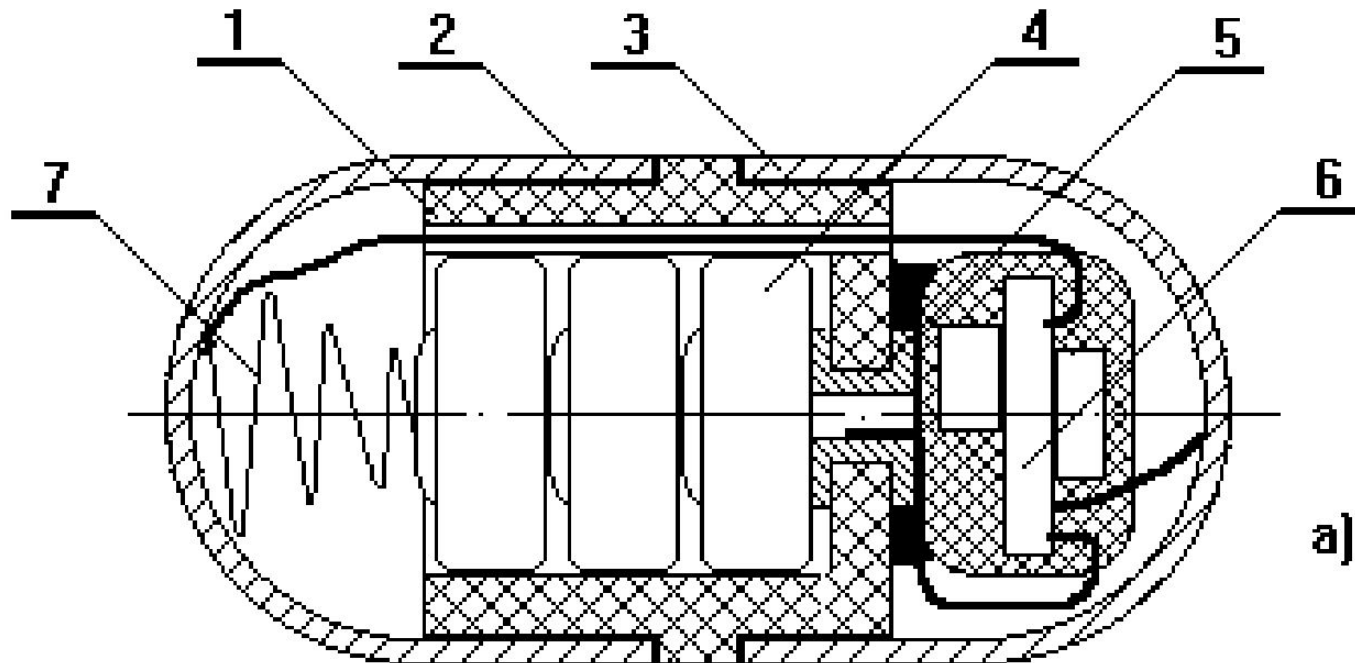
Параметр процедуры	Профилактика заболеваний	Острые заболевания	Хронические заболевания
Начало ТЭС-терапии	В любые периоды по показаниям	Максимально приближено к началу болезни	В периоды обострений или в сезоны предобострений
Число процедур	3-5	5-12	12-20
Количество процедур в день	1	1-3	1 в день или через день
Длительность процедуры	20-30 минут	30-60 минут	15-30 минут
Сила тока	Минимальные ощущения	До порога терпимости	Минимальные ощущения

*Внешний вид автономного
электростимулятора
(внешние габариты 22 x 11 мм)*



Конструктивная схема АЭС ЖКТ

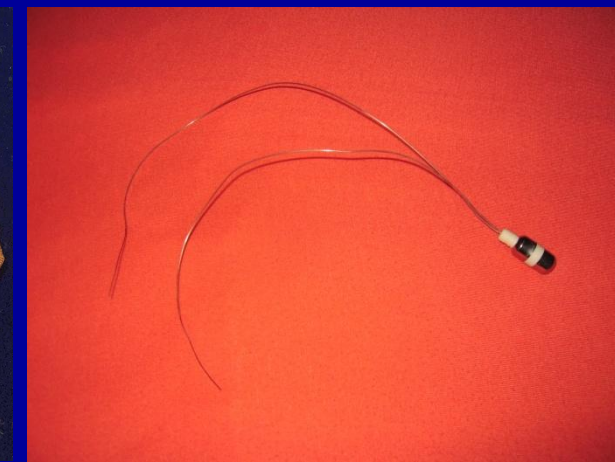
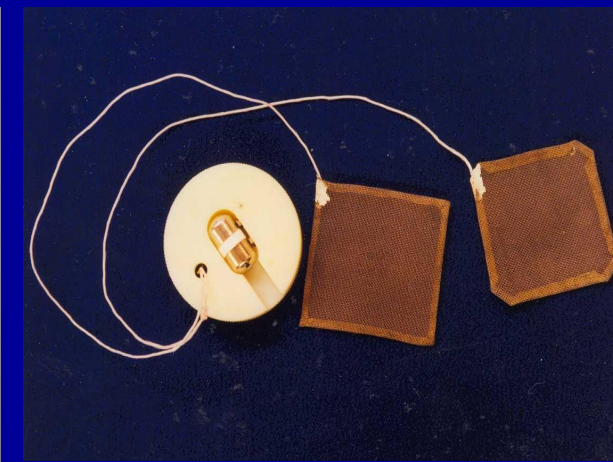
(1-диэлектрик, 2,3 – электроды, 4 – блок питания, 5,6 – микросхема)



Современные методики применения автономных электростимуляторов

- **Накожная**
- **Сублингвальная**
- **Трансгастральная**
- **Трансдуоденальная**
- **Трансеюнальная**
- **Интраоперационная**
- **Трансфистульная**
- **Трансинтестинальная**
- **Трансректальная**
- **Имплантируемый вариант**
- **Пролонгированного электрофореза поверхностных ран**
- **Эндогенного электрофореза**

Варианты автономных электростимуляторов



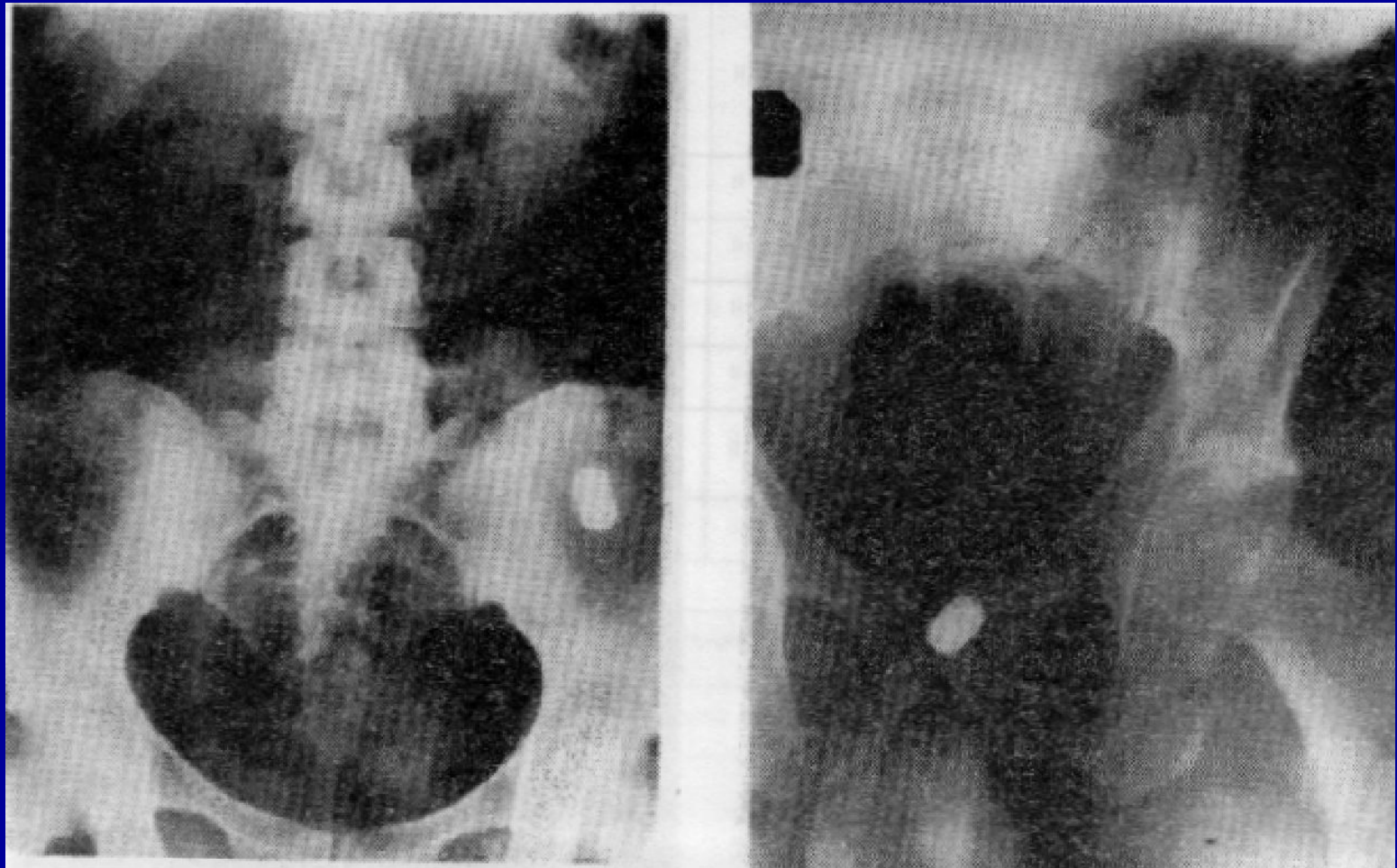
Трансгастральная электростимуляция



Электростимулятор-
зонд



Рентгенологическая визуализация АЭС ЖКТ (трансинтестинальная методика)



Механизм электроимпульсного воздействия на полые органы ЖКТ

- Последовательная «реанимация»
водителей ритма кишечной стенки на всем
протяжении ЖКТ
- Восстановление **электронных «мостиков»**
между пучками гладко-мышечных клеток
- Восстановление **микроциркуляции крови**
и лимфы в толще кишечной стенки

Механизм влияния электростимуляции на кишечную стенку

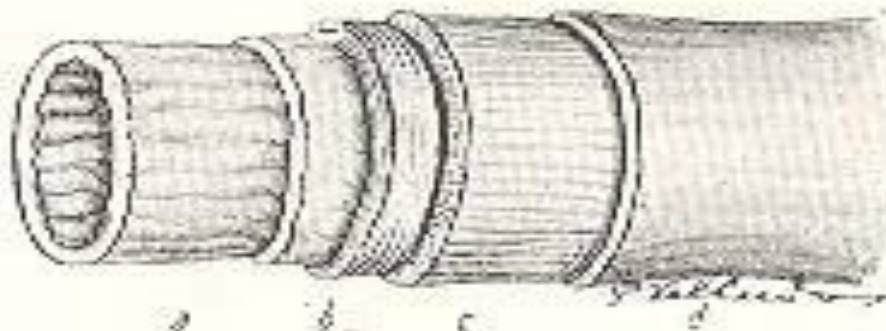


Рис. 1-1-3 — Поперечный разрез кишки: слизистая (а), подслизистая (b), мышечный слой (циркулярный и продольный) (с), серозная оболочка (d).

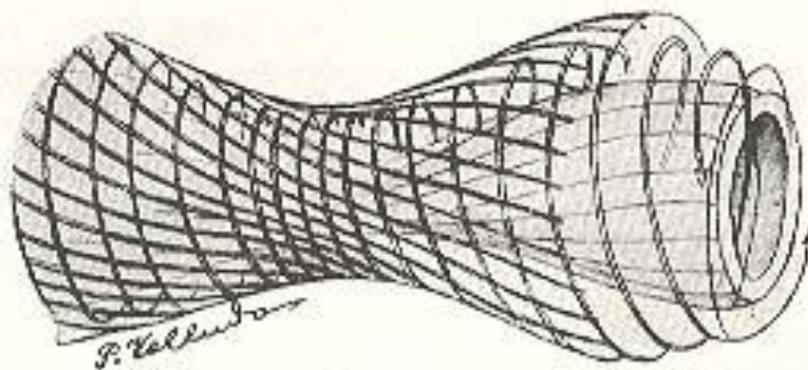
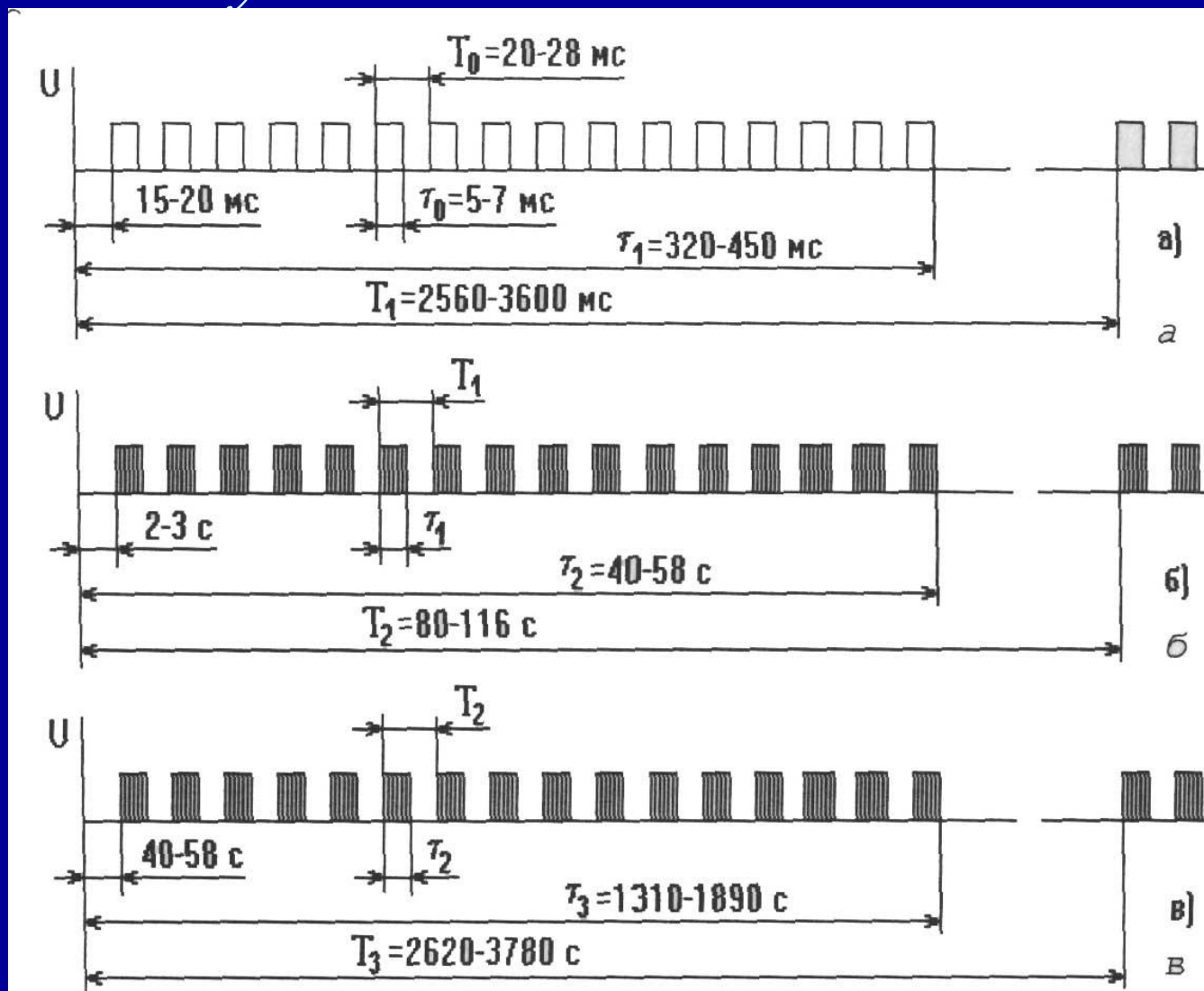
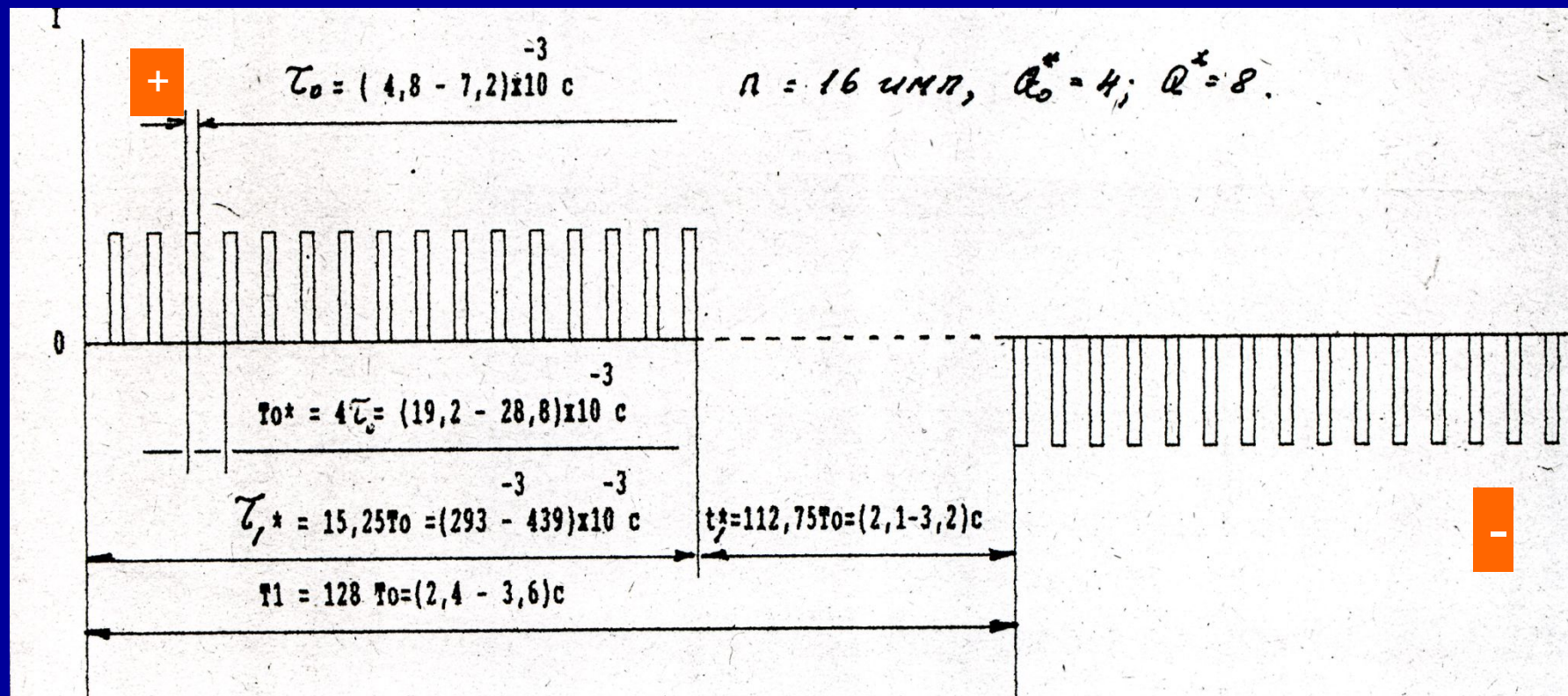


Рис. 1-1-4 — Спиральное распределение мускулатуры тонкого кишечника (схематическое изображение по Н. Е. Пескину).

Параметры электрического импульса АЭС ЖКТ - 01



Чередующаяся смена полярности импульсов биполярного ЭС



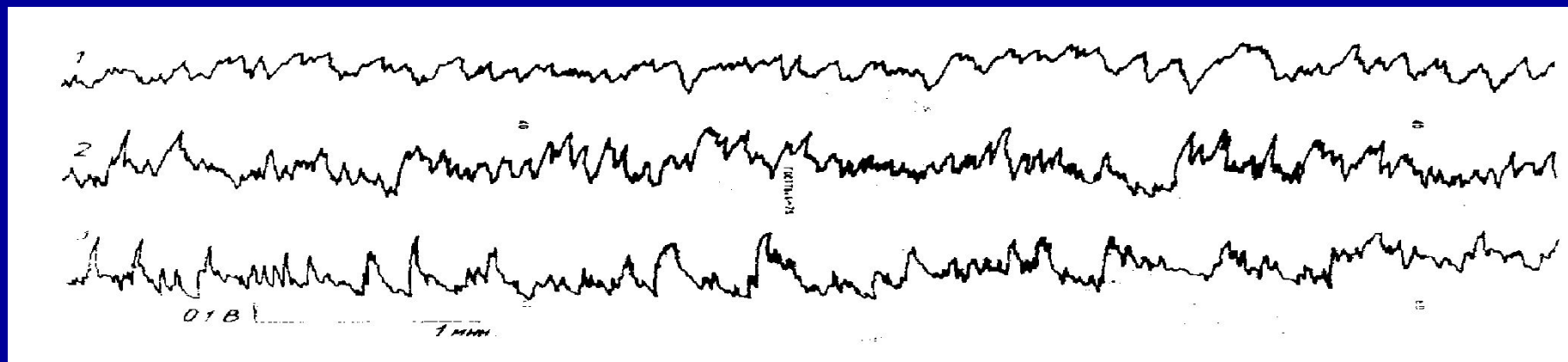
Методика применения АЭС на фоне лечения перитонитов

- *Начиная с 1-х суток раннего послеоперационного периода пациентам АЭС назначался сублингвально (орально), 2-3 раза в день, продолжительностью сеанса до 10 минут*
- *С 2-х суток электростимулятор рекомендовалось проглотить (трансинтестинальный)*

(АЭС ЖКТ - 01)

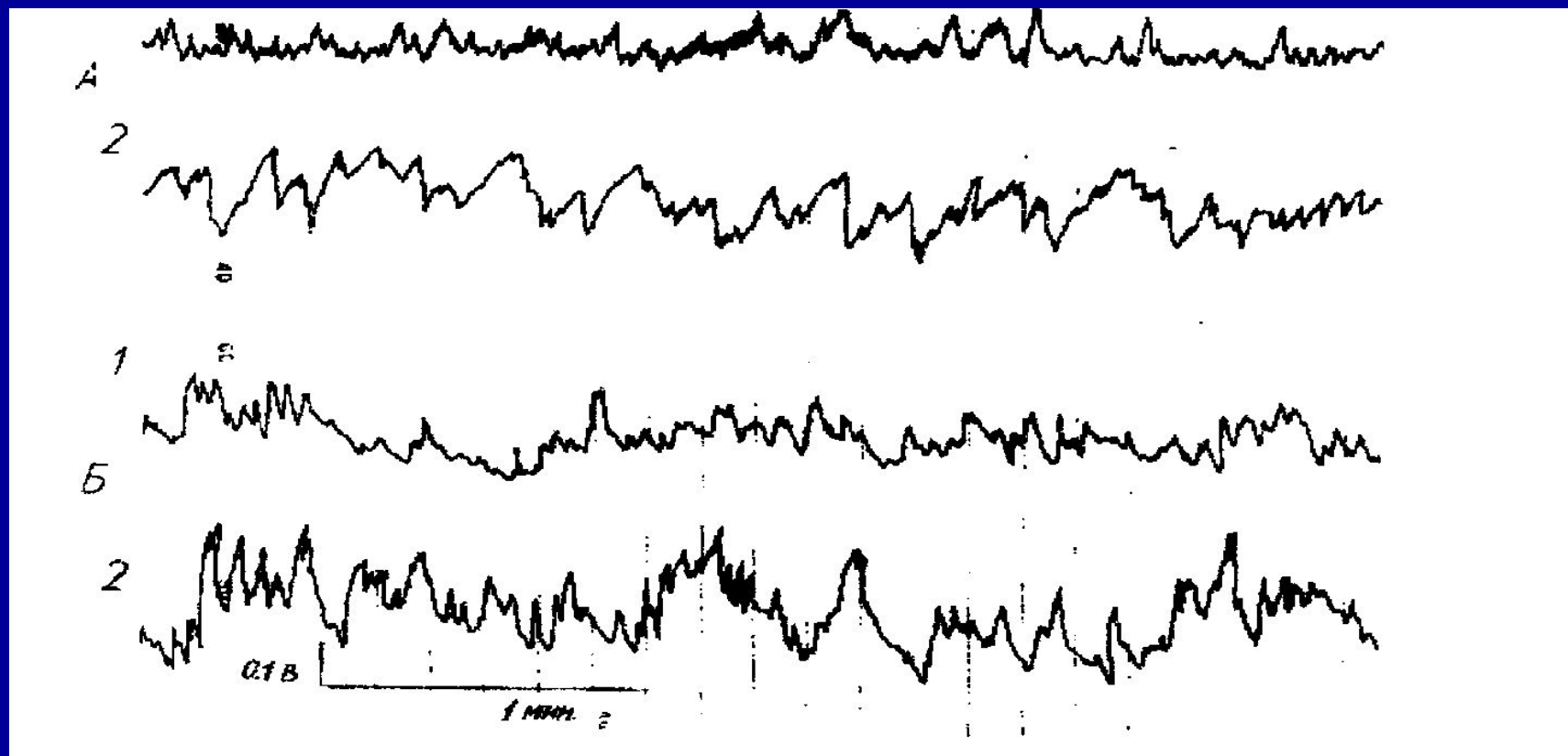
*Динамика восстановления перистальтики
кишечника на фоне перитонита*

[механоколлонограмма]



(Биполярный электростимулятор)

*Динамика восстановления перистальтики кишечника на
фоне перитонита
[механоколлонограмма]*



*Электростимуляторы, после применения:
верхний ряд – АЭС ЖКТ – 01
нижний ряд – биполярный ЭС*

АЭС-01



БиЭС



Преимущества биполярного электростимулятора

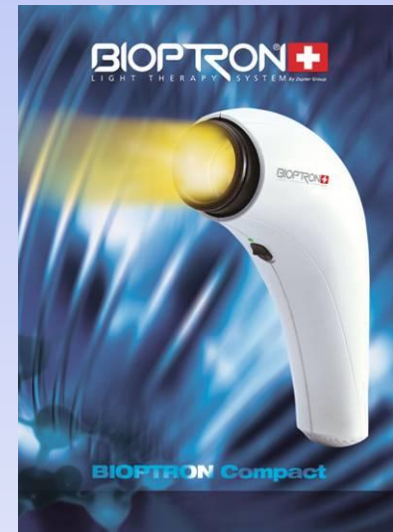
- **Отсутствие поляризации на электродах:**
 - в результате исчезают неприятные ощущения при применении,
 - снижается энергопотребление
 - на фоне всего сеанса стимуляции форма электрических импульсов остается неизменной
 - появляется уникальная устойчивость к электрохимической коррозии
- **Эффективность стимуляции не зависит от пространственной ориентации капсулы АЭС в полости кишечника**

Биполярный электростимулятор желудочно-кишечного тракта производства ЗАО «ДЮНЫ»



МЕДИЦИНСКИЙ СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПРИБОР

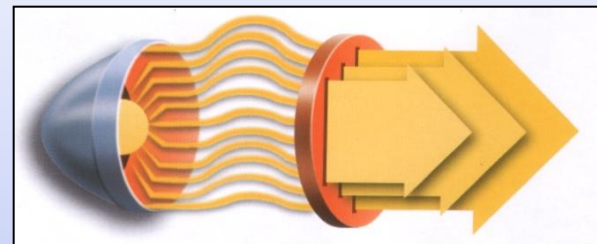
Физиотерапевтический прибор БИОПТРОН, предназначенный для профилактики, лечения и реабилитации, воспроизводит спектральный диапазон двух основных видов солнечной радиации (видимый и инфракрасный свет)



СВОЙСТВА ИЗЛУЧАЕМОГО СВЕТА

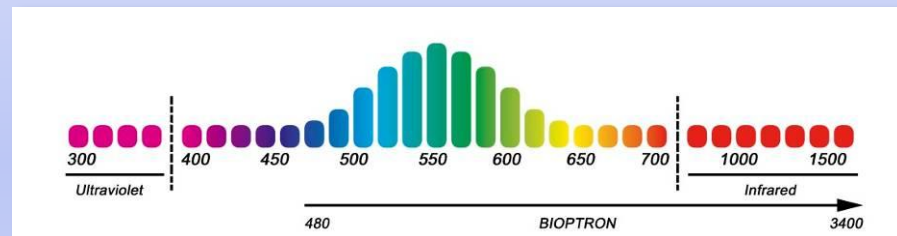
- **Поляризованный**

Волны света движутся параллельно
Степень поляризации достигает **>95%**



- **Полихроматический**

Широкий ряд длин волн, включающий
видимый свет и часть инфракрасного
(480 нм → 3400 нм), без УФ-излучения



- **Некогерентный**

Волны света не совпадают по фазе

- **Низкоэнергетический**

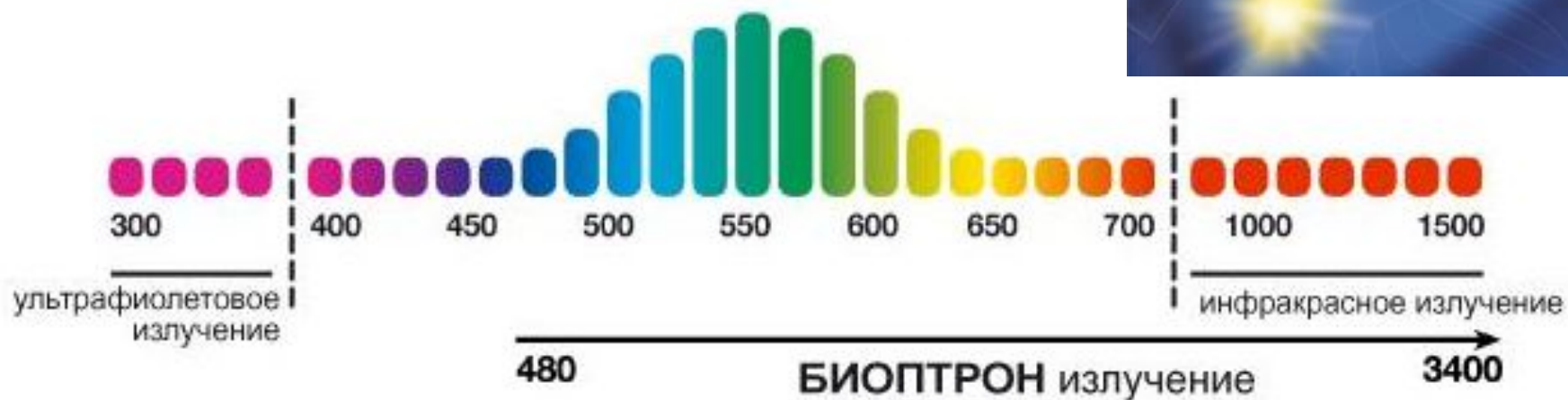
Плотность энергии **2.4 Дж/см²**
Удельная мощность **40 мВт/см²**



Эти свойства света БИОПТРОН обеспечивают его оптимальное проникание в кожу при минимальном нагревании

ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТА БИОПТРОН

- ✓ поляризованный
- ✓ полихроматический (480 - 3400 нм)
- ✓ некогерентный
- ✓ низкоэнергетический



НЕКОГЕРЕНТНЫЙ СВЕТ

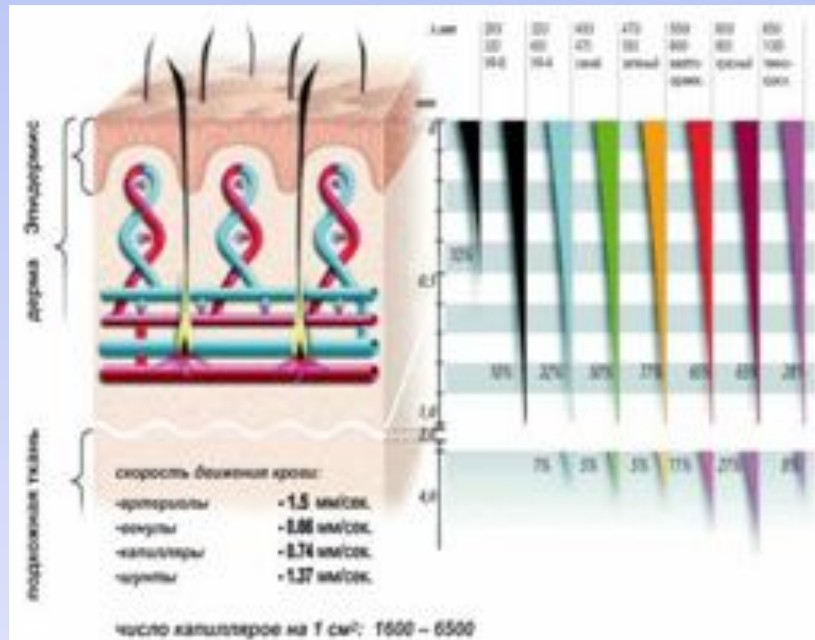


В отличие от лазера, свет БИОПТРОН – некогерентный или внефазовый. Это значит, что световые волны не синхронизированы. Благодаря этому энергия света БИОПТРОН невелика, но постоянна и положительно стимулирует биологические процессы в организме.

**СВЕТОТЕРАПИЯ БИОПТРОН – ИСКЛЮЧАЕТ
ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПЕРЕДОЗИРОВКИ И
ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ!**

КЛЕТКИ БЕЗУСЛОВНО РЕАГИРУЮТ НА СВЕТ

Свет повышает активность клеток!



Эффекты света **БИОПТРОН**:

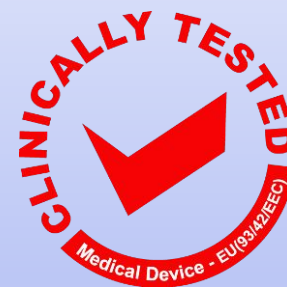
- ✓ улучшение микроциркуляции крови
- ✓ нормализация обмена веществ
- ✓ укрепление иммунитета
- ✓ активация процессов заживления
- ✓ обезболивающий эффект

БИОПОЗИТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ СВЕТА БИОПТРОН

- Противовоспалительный
- Противоотечный
- Обезболивающий
- Регенерирующий (ускоряет заживление ран)
- Иммуномодулирующий
- Метаболический
- Трофический
- Десенсибилизирующий

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Светотерапия БИОПТРОН используется во многих областях медицины



МОДИФИКАЦИИ ПРИБОРА БИОПТРОН



БИОПТРОН КОМПАКТ III



БИОПТРОН ПРО 1



БИОПТРОН 2

Цветотерапия Биоптрон



РАСШИРЯЕТ ВОЗМОЖНОСТИ СВЕТОТЕРАПИИ
БИОПТРОН

A large, dense school of colorful fish, including various species like tangs and surgeonfish, swimming in an aquarium. The fish are in various colors: orange, yellow, blue, purple, green, pink, and dark brown. They are swimming in clear water with a sandy bottom visible at the bottom left. The text "Спасибо за внимание!" is overlaid in the center in a bright blue, outlined font.

Спасибо за внимание!