



НАЦИОНАЛЬНОЕ  
РУКОВОДСТВО



**НОФРМ**

Межрегиональная общественная организация  
Научное общество физической и реабилитационной медицины

# ФИЗИЧЕСКАЯ И РЕАБИЛИТАЦИОННАЯ МЕДИЦИНА

Под редакцией  
члена-корреспондента РАН,  
профессора Г.Н. Пономаренко

2-е издание,  
переработанное и дополненное



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»

# Глава 13

## Электромагнитотерапия

### 13.1. ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

**Лекарственный электрофорез** — сочетанное воздействие на организм постоянного электрического тока и вводимого с его помощью лекарственного вещества.

Лекарственные вещества в растворе диссоциируют преимущественно на ионы и заряженные гидрофильные комплексы. При помещении таких растворов в постоянное электрическое поле содержащиеся в них заряженные частицы перемещаются по направлению к противоположным полюсам (электрофорез), проникают вглубь тканей организма и оказывают лечебное воздействие. Доля лекарственного вещества, проникающего в организм путем электрофореза, составляет 5–10% используемого при проведении процедуры. Основная часть (90–92%) лекарственного вещества проникает в организм вследствие электрофореза, часть (5–8%) — в результате диффузии и только малая часть (1–3%) — при помощи электроосмоса.

#### **Лечебные эффекты**

Электротерапия оказывает психостимулирующий, сосудорасширяющий, секреторный, репаративный (на катоде), седативный, лимфодренирующий, дегидратирующий, гипоалгезивный (на аноде), специфические фармакологические эффекты вводимого током лекарственного вещества.

#### **Показания**

Заболевания костно-мышечной системы (остеоартрит, тендинит), периферической нервной системы (невралгия, неврит, плексит, радикулит, парез), функциональные заболевания ЦНС с вегетативными расстройствами, дегенеративные заболевания позвоночника, заболевания женских половых органов, кожи, глаз, органов уха, горла, носа (ЛОР-органов) и др.

#### **Противопоказания**

Острые и гнойные воспалительные процессы различной локализации с выраженными отеками, расстройства кожной чувствительности, индивидуальная непереносимость постоянного тока, нарушение целостности кожных покровов в местах размещения электродов, экзема, металлические имплантаты, варикозная болезнь.

### Параметры

С лечебной целью применяют постоянный ток низкого напряжения (до 80 В) и разной силы: на конечностях — 20–30 мА, туловище — 15–20 мА, лицо — 3–5 мА, слизистых — 2–3 мА.

Используют автономные аппараты «Элфор», «Поток-1», многофункциональные аппараты-комбайны «ЭЛЭСКУЛАП-2», «Физиодин» («Эвидент», «Эксперт»), Physiomed-Expert, Endomed, Soleo Galva, Ionoson Basic, PhySys и др.

### Методика

Постоянный ток подводят к участку тела больного при помощи электродов различного типа: пластинчатых, полостных, адгезивных, резиновых, вакуумных, глазных и др.

Между гидрофильной прокладкой электрода и кожей пациента размещают равновеликую лекарственную *прослойку*, состоящую из 1–2 слоев фильтровальной бумаги (марли) и пропитанную раствором лекарственного вещества. Для проведения полостных процедур специальный электрод смачивают в растворе лекарственного вещества.

Лекарственные вещества вводят в ткани организма с одноименного полюса, заряд которого соответствует знаку активной части лекарственного вещества (табл. 13.1). Количество применяемого лекарственного вещества обычно не превышает его разовой дозы для парентерального и перорального введения.

**Таблица 13.1.** Лекарственные вещества, наиболее часто используемые для электрофореза

Вещества	Методика
<i>1. Катионные формы (вводят с анода [+])</i>	
Холиномиметики: ацетилхолинхлорид 0,1–0,5%, карбахолин 0,1%; пилокарпин	Местная
Гидрохлорид 0,05–0,1%	По Бургиньону
Антихолинэстеразные средства: неостигмина метилсульфат (Прозерин*) 0,1%, галантамин 0,5%	Местная
Холинолитики: платифиллин (Платифиллина гидротартрат*) 0,03%, апрофен 0,5%	Сегментарная
Адреномиметики: эпинефрин (Адреналина гидрохлорид-Виал*) 0,1%, эфедрин (Эфедрина гидрохлорид*) 0,1%, фенилэфрин (Мезатон*) 1–2%	Местная
Адреноблокаторы: пропранолол (Анаприлин*) 0,5%	Местная
Ганглиоблокаторы: бензогексоний <sup>в</sup> 1–2%, азаметония бромид (Пентамин*) 5%	Местная
Транквилизаторы: хлордиазепоксид 1%, диазепам 0,5%, аминофенилмасляная кислота (Фенибут*) 2–5%	По Бургиньону
Психостимулирующие: кофеин 5%	По Бургиньону
Нейролептики: хлорпромазин (Аминазин*) 1%, галоперидол 0,5%	По Бургиньону
Ноотропы: пирацетам 5%, пентоксифиллин (Трентал*) 2%	Эндонозальная
Местные анестетики: прокаин (Новокаин*) 2–5%, тримекаин 0,5%, тетракаин (Дикаин*) 0,5%, ксикаин <sup>в</sup> 2–5%, прокаин 1–5%, тримекаин 0,5–2%	Местная, сегментарная

Вещества	Методика
Противовоспалительные: гидрокортизон (1 ампулу растворяют в 0,2% растворе натрия гидрокарбоната или подщелоченной до pH 9,0 воде), напроксен (0,5 г растворяют в дистиллированной воде), ацетилсалициловая кислота (5–10% в 50% растворе ДМСО), метамизол натрия (Анальгин*) 0,25%	Местная
Противотуберкулезные: изониазид 1–3%, ПАСК 1–2%	Сегментарная
Спазмолитики: папаверин 0,1%	Местная, сегментарная
Антиаритмические: прокаинамид (Новокаинамид*) 2–5%	Сегментарная
Антибиотики: окситетрацилин 1 г, хлорамфеникол (Левомецетин*) 100 000 ЕД	По Бургиньону
Антисептики: бензилдиметил-миристоиламино-пропиламмоний (Мирамистин*) 0,01%	Местная
Антигистаминные: дифенгидрамин (Димедрол*) 1%, дипразин <sup>®</sup> 1%, хифенадин (Фенкарол*) (0,5% в 25% растворе ДМСО)	Местная
Иммуносупрессивные: хлорохин 2%, кризанол <sup>®</sup> 5%	Местная
Ферменты: гиалуронидаза (Лидаза*), гиалуронидаза, ронидаза <sup>®</sup> (0,1–0,5 г в 30 мл подкисленной до pH 5,2 воде), папайи млечный сок (Папаин*) 17 ЕД/мл, ферменкол (содержимое флакона разводят в 1% растворе KCl до концентрации 1 мг/мл, а перед употреблением в 5 раз в подкисленной HCl до pH 5,0 воде); карипазим (содержимое флакона разводят в 5 мл 0,9% NaCl, добавляют 2–3 капли ДМСО)	Местная
Ингибиторы фибринолиза: апротинин (Контрикал*, Гордокс*; 50 000–100 000 ЕД), фибринолизин (человека) (Фибринолизин*) [содержимое 1 флакона (20 000 ЕД) разводят в 200 мл подкисленной до pH 5,0–5,2 воды, или ацетатном буфере, или подщелоченной до pH 8,6–8,8 воде; на процедуру — 30 мл], аминокaproновая кислота 5%	Местная
Ионы металлов: кальция хлорид 2–3%, меди сульфат 0,5%, цинка сульфат 1–2%, серебра нитрат 2%, лития бензоат (лития карбонат) 2%, кобальта гидрохлорид <sup>®</sup> 1%	Местная
Калия хлорид 1–5%, марганца сульфат <sup>®</sup> 2–5%	Общая
Кальция хлорид 2%, магния сульфат 2–5%	Воротниковая
Иммуностимуляторы: гидроксиэтилдиметилдигидропириимидин (Ксимедон*) (1,5 г в 20 мл дистиллированной воды)	Эндонозальная
Вазоактивные: винпоцетин (Кавинтон*) [1 мл (5 мг) 0,5% раствора разводят в 1 мл ДМСО]	Эндонозальная
Вазодилататоры: нитроглицерин (0,5 мл 1% спиртового раствора разводят в 99,5 мл дистиллированной воды), дротаверин (Но-шпа*), 1–2% раствор, ксантинола никотинат 5%	Местная
Витамины и витаминоподобные вещества: растворы витаминов В <sub>1</sub> [тиамин (Тиамин хлорид*)] 1%, В <sub>6</sub> (пиридоксин) 3%, В <sub>12</sub> (цианокобаламин) 1–2%, U (метилметионинсульфония хлорид); витамин Е (Токоферол ацетат*) (0,5 мл 2% раствора в 5% растворе ДМСО), В <sub>2</sub> (рибофлавин) 0,12% раствор, пиридоксин + тиамин + цианокобаламин + [лидокаин] (Мильгамма*) (2 мл растворяют в 10 мл дистиллированной воды)	Эндонозальная. Местная

Вещества	Методика
Антитромботические: дипиридабол 2%, пентоксифиллин (Трентал <sup>▲</sup> ) 2%	Сегментарная
Пептиды: тирозил-D-аланил-глицил-фенилаланил-лейцил-аргинин (Даларгин <sup>▲</sup> ) (1 мг порошка растворяют в 3 мл подкисленной до pH 5,5 воды)	Сегментарная, местная
Антиоксиданты: этилметилгидроксипиридина сукцинат (Мексидол <sup>▲</sup> ) (2,5%)	Эндоnazальная
<b>2. Анионные формы (вводят с катода [-])</b>	
Ионы металлоидов: натрия бромид 2–5% раствор, калия йодид 2–5% раствор	Сегментарная
Натрия хлорид (натрия фосфат) 2–5% раствор, натрия фторид 2–4% раствор, препараты серы [ихтаммол (Ихтиол <sup>▲</sup> ) 10–30%]	Местная
Детоксицирующие: димеркаптопропансульфонат натрия (Унитиол <sup>▲</sup> ) 5%, натрия тиосульфат 2–5%, глутаминовая кислота 0,5–2%	Сегментарная
Иммуномодуляторы: интерферон альфа-2b, интерферон бета-1a, (содержимое 1 ампулы разводят в 2 мл воды), тимуса экстракт (Тималин <sup>▲</sup> ) (1 мл 0,01% раствора), глицирризиновая кислота 3%	Эндоnazальная, местная
Мембраностабилизаторы: кромоглициевая кислота (Интал <sup>▲</sup> ) (содержимое 1 капсулы растворяют в 3 мл воды)	Эндоnazальная
Антигипоксанты: мельдоний (Милдронат <sup>▲</sup> ) (100 мг в 1 мл 10% раствора для инъекций), полипептиды коры головного мозга скота (Кортексин <sup>▲</sup> ) (10 мг в 1–2 мл 0,9% раствора NaCl)	Эндоnazальная
Бронхолитики: аминофиллин (Эуфиллин <sup>▲</sup> ) (2,4% раствор подщелоченной до pH 8,5–8,7 воды)	Местная
Витамины: никотиновая кислота 1%, аскорбиновая кислота 2–5%	Эндоnazальная, местная
Противовоспалительные: преднизолон (5 мг растворяют в дистиллированной воде)	Местная
Вазодилататоры: никотиновая кислота 0,5–1%	Местная
Антитромботические: гепарин натрия (Гепарина натриевая соль <sup>▲</sup> ) 5000–10 000 ЕД	Местная
Аминокислоты: аспарагиновая кислота (1–2% в подщелоченной до pH 8,9 дистиллированной воде), калия аспарагинат + магния аспарагинат (Панангин <sup>▲</sup> ) 1–2%, цистеин 2–5%	Сегментарная
Аналгетические: метамизол натрия + питофенон + фенпивериния бромид (Баралгин <sup>▲</sup> ) 2%	Местная
Гиполипидемические: тиоктовая кислота (Берлитион <sup>▲</sup> ) 12 мл	Сегментарная
Противомикробные: сульфаметоксипиридазин (Сульфамиридазин натрий <sup>▲</sup> ) 1–2%, фуразидин (Фурагин <sup>▲</sup> ) растворимый (солафур <sup>®</sup> ) 0,1–0,2%; нитрофурантоин (Фурадонин <sup>▲</sup> ) (1–2% на подщелоченной до pH 8,48,8 воде)	Местная
Цитостатики: фторурацил (5-Фторурацил-Эбеве <sup>▲</sup> ) 1–2%	Местная
Ноотропы: натрия оксибутират 2–5%	Воротниковая
<b>3. Прочие группы (вводятся с разных полюсов [+/-])</b>	
Аминокислоты и их соли: гистидин 1–4%, метионин 0,5–2%, глутамат кальция <sup>®</sup> 1–2%	Местная, по Бургиньону

Вещества	Методика
Иммуностимулирующие: левамизол (100 мг растворить в 2,5 мл ДМСО и 2,5 мл дистиллированной воды), иммуноглобулин человека нормальный (Гамма Глобулин Хуман раствор 16% <sup>а</sup> )	Местная
Иммуносупрессивные: тегафур (Фторафур <sup>а</sup> ) 2%	Местная
Анальгетики: ацетилсалициловая кислота (5–10% в 50% растворе ДМСО), метамизол натрия (Анальгин <sup>а</sup> ) 2–5%	Местная
Биогенные препараты: нафталан, пчелиный и змеиный яд, билярин <sup>в</sup> , экстракт алоэ (1:3), ФиБС 0,5–1%, элкорпан <sup>в</sup> , пантоник <sup>в</sup>	Местная
Противовирусные: интерферон $\alpha$ , $\gamma$ (содержимое 2 ампул растворяют в 5 мл дистиллированной воды)	Эндоназальная
Бальнеогрязевые препараты: нативная грязь, грязевой раствор, пелоидин <sup>в</sup> , минеральные воды, Бишофит <sup>а</sup> (5%), гумат натрия <sup>в</sup>	Местная

**Примечание:** ДМСО — диметилсульфоксид; ПАСК — пара-аминосалициловая кислота; ФиБС — название препарата создано по первым буквам ученых, его синтезировавших: В.П. Филатова, В.А. Бивер и В.В. Скородинской.

Подводимый к пациенту ток *дозируют* по плотности — отношению силы тока к площади электрода, которая при местной гальванизации не превышает 0,1 мА/см<sup>2</sup>, при общей и сегментарной — 0,01–0,05 мА/см<sup>2</sup>. Наряду с объективными показателями (плотность тока) при дозировании учитывают субъективные ощущения пациента, который должен ощущать легкое покалывание (пощипывание) под электродами. Продолжительность выполняемых ежедневно или через день процедур не превышает 20–30 мин. На курс лечения обычно назначают 10–15 процедур. При необходимости повторный курс проводят через 1 мес.

**Микрополяризация** — лечебное действие постоянного тока сверхмалой плотности на структуры головного и спинного мозга.

Под действием токов сверхмалой плотности на различные корковые структуры происходит избирательное вовлечение в системный эффект дистантно расположенных структурных образований, выраженность которого определяется наличием кортикофугальных и трансинаптических связей. В результате дозозависимого изменения уровней возбудимости нейролеммы и синаптического аппарата повышается их чувствительность к восприятию восходящих афферентных потоков. Такие токи формируют новую корковую клеточную архитектуру при функциональных и органических нарушениях деятельности мозга (*транскраниальная микрополяризация*).

Воздействие импульсных токов на различные отделы спинного мозга (*транвертебральная микрополяризация*), находящиеся в подэлектродном пространстве, через проводниковые системы влияет на состояние нижележащих и вышележащих структурных образований, вплоть до структур головного мозга.

**Лечебные эффекты:** *психокорректирующий, нейротрофостимулирующий.*

**Показания.** Сосудистые заболевания головного мозга, последствия травм головного, спинного мозга и позвоночника, органические поражения ЦНС, неврозы, расстройства речи, детский церебральный паралич.

**Противопоказания.** Индивидуальная непереносимость электрического тока, злокачественные образования, простудные и инфекционные заболевания, наличие инородных тел в черепе (заменитель костной ткани) или позвоночнике (дистрактор Харрингтона и др.).

**Параметры.** Используют аппараты для микрополяризации, гальванизации и электрофореза «ПОЛЯРИС», «ЭЛФОР-проф». Сила тока варьирует: при транскраниальной микрополяризации — от 50 до 700 мкА, при трансвертебральной — от 100 мкА до 3 мА. Для проведения процедур микрополяризации используются две пары электродов площадью 400–600 мм<sup>2</sup>.

**Методика.** Электроды размещают на выбранных сегментарных проекциях мозга или вдоль позвоночного столба. Продолжительность проводимых ежедневно или через день процедур — 20–40 мин, курс — 10–15 процедур.

# БОЛЕЕ 30 ЛЕТ ДЕЛАЕМ МЕДИЦИНСКУЮ ТЕХНИКУ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ



**⚡ 0.01mA — 50mA**

ЭЛФОР-ПРОФ аппарат для гальванизации и лекарственного электрофореза  
Современный профессиональный аппарат для проведения процедур гальванизации и лекарственного электрофореза, в условиях медицинских учреждений, санаториев, косметических кабинетов и других лечебно-профилактических учреждений.

# ПОРТАТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ



**⚡ 0.1mA — 20mA**

**⚡ 1.0mA — 10mA**

ЭЛФОР-ПЛЮС и ЭЛФОР аппараты для гальванизации и электрофореза  
Современные портативные аппараты для проведения электрофореза как  
в домашних условиях, так и в лечебно-профилактических учреждениях.