

Применение магнитотерапии для купирования болевых синдромов в практике невролога

Региональный медицинский советник:
Бурдасова Ольга Александровна
2021 г.



Магнитотерапии – вехи истории



Древнеримский
писатель-эрудит
ПЛИНИЙ



Древнеримский
медик, хирург и
философ ГАЛЕН



Римский поэт ТИТ
ЛУКРЕЦИЙ КАР



Средневековый персидский
учёный, философ и врач
АВИЦЕННА



Швейцарский
алхимик, врач
ПАРАЦЕЛЬС

Ни один из физических факторов не вызывал на протяжении многих столетий столько споров, восторгов и неприятия, как магнитное поле (МП).

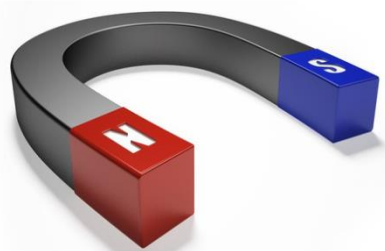
Первое историческое упоминание о магните оставил Плиний, рассказавший о пастухе с острова Крит, сандалии которого были подкованы железом, и который обратил внимание, что к его обуви пристают мелкие черные камешки. Пастуха звали Магнис, якобы отсюда природные магниты получили свое название.

Римский поэт Тит Лукреций Кар считал, что магнит обязан своим названием местности в Малой Азии, где его добывали (Магнезия).

Китайцы, ничего не знавшие ни о Магнезии, ни о греческих пастухах в железных сандалиях, называли эти черные камешки «чу-ши», что можно перевести как «любящий камень». Ход мыслей китайцев нехитрый: раз тянется, притягивается — значит, любит.

Каждый известный врач древности имел свой рецепт лечения магнитом. Гален, например, применял его в качестве слабительного средства, а также при водянке. Авиценна лечил им болезни печени и селезёнки. Парацельс использовал при кровотечениях, грыжах и переломах костей.

Магнитное поле и магнитотерапия – что это?



Магнитное поле - это пространство, окружающее магнит или движущийся электрический заряд (проводник с током), в котором проявляется действие магнитных сил.

Магнитотерапия - метод физиотерапии, в основе которого лежит использование в лечебно-профилактических и реабилитационных целях магнитных полей различных параметров

XX век при бурном развитии электротехники и внедрении в лечебную практику электротерапевтических методов привёл к забвению магнитотерапии. И только в 60-х годах XX века магнитотерапия начала возрождаться. В изучение лечебного действия магнитных полей включились инженеры, биологи, врачи, специалисты других профессий. На настоящий момент сложился междисциплинарный характер работ, который способствовал проведению исследований на стыке биологии, медицины, физики, химии, техники. Зародилось новое интегральное направление в науке – медицинская магнитология

Виды магнитных полей

ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ:

- **естественные** (геомагнитное поле, поле природных магнитных материалов, 0,05 мТл магнитное поле Земли);
- **искусственные** (излучаемые источниками, созданными человеком).

ПО ИЗМЕНЕНИЮ ВО ВРЕМЕНИ:

- **Постоянное магнитное поле (ПМП)** — поле, магнитная индукция которого не изменяется во времени, его вектор остается постоянным по значению и направлению в каждой точке пространства.
- **Переменное магнитное поле (ПеМП)** — образуется с помощью индукторов при питании их переменными токами, значение и направление магнитной индукции которого изменяются в каждой точке пространства.
- **Пульсирующее магнитное поле (ПуМП)** — разновидность переменного магнитного поля, у которого вектор магнитной индукции изменяется по величине, но не изменяется по направлению.
- **Импульсное магнитное поле (ИМП)** — формируется с помощью индукторов, которые питаются импульсным током с различной формой импульсов. Импульсы могут иметь полусинусоидальную, прямоугольную и треугольную форму, а также различаться по длительности и частоте повторения импульсов.
Может быть неподвижным или бегущим (перемещающееся в пространстве относительно пациента и импульсно изменяющееся во времени).
- **Вращающееся магнитное поле** — поле, вектор магнитной индукции которого перемещается в пространстве.

Виды магнитотерапии

ПО ОБЛАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ:

- **локальная** (воздействие на ограниченную часть тела человека);
- **общая** (воздействие на большую площадь (более 400 см²) или все тело человека).

ПО ЧАСТОТЕ:

- низкочастотная (до 1 000 Гц);
- среднечастотная (от 1 кГц до 1 МГц);
- высокочастотная (более 1 МГц).

ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ:

- низкоинтенсивная (<0,5 мТл);
- средней интенсивности (0,5-50 мТл);
- высокоинтенсивная (50-500 мТл);
- сверх-высокоинтенсивная ($B > 500$ мТл).

С позиции клинической эффективности наиболее обоснованным является применение импульсных магнитных полей: пороговая чувствительность организма к импульсным магнитным полям равна 0,1 мТл, в то время как для постоянных магнитных полей она составляет 8 мТл.

Наиболее эффективными являются магнитные поля низкой частоты (до 100 Гц), которая соответствует резонансной частоте большинства структур организма (Е.И. Золотухина, В.С. Улащик, 2008 г., А.Г. Шиман, 1991 г. и др.).

Первичные механизмы действия магнитных полей

Среди первичных механизмов наиболее вероятными являются изменения конформации и ориентации макромолекул, скорости протекания свободнорадикальных реакций и гидратации ионов, изменение физико-химических свойств и структуры воды, повышение активности металлсодержащих ферментов и др. Это способствует ускорению основных биохимических процессов, активирует трансмембранный транспорт. Такая стимуляция метаболизма позволяет клеткам быстрее восстанавливаться, продуктивнее использовать ресурсы и поступающий кислород, повышает их функциональную активность.

Главными действующими факторами являются:

магнитоэлектрический феномен (эффект Холла)

В движущихся проводниках, пересекающих силовые линии магнитного поля, происходит наведение электрической разности потенциалов; в замкнутых проводниках возникают электрические токи. Движущимися проводниками в организме животных и человека являются биологические жидкости (кровь, лимфа, тканевые жидкости, цитоплазма клеток)

магнитомеханический феномен (эффект Лоренца)

силовое механическое взаимодействие (притяжение, отталкивание) материальных источников магнитных полей — постоянных магнитов, проводников с током. Магниты притягиваются разноименными полюсами (N и S). Магниты отталкиваются одноименными полюсами (N и N, S и S).

Влияние низкоинтенсивной импульсной магнитотерапии на органы и системы

Магнитные поля оказывают как локальное воздействие в зоне расположения излучателей, так и рефлекторное на внутренние органы, так и общее воздействие через ЦНС и опосредованное гуморальное и эндокринное влияние.

Действие магнитных полей носит следовый характер. Однократное воздействие сохраняется в течение 1-6 суток, курсовое – в течение 30-45 суток.

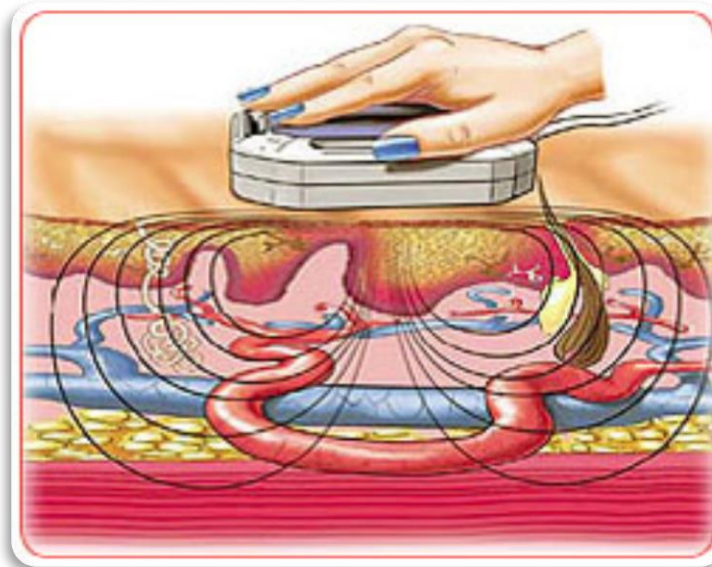
Процедуры магнитотерапии могут проводиться через одежду и фиксирующие повязки (в т.ч. гипс, тейпы, ортезы). Средняя глубина проникновения магнитного поля в стационарных и домашних аппаратах – 8 см.

Можно воздействовать через повязки, пропитанные биологическими жидкостями, лекарственными препаратами, а также через местные формы лекарственных препаратов, напр. гелей с НПВП. Это вызывает усиление проникновения лекарств вглубь тканей – метод магнитофореза.

Наличие в костной ткани фиксированных металлоконструкций не является противопоказанием к проведению процедуры магнитотерапии.

Основные эффекты низкоинтенсивной импульсной магнитотерапии

противовоспалительный,
противоотечный,
анальгетический,
трофико-регенеративный,
метаболический,
седативный,



нейроэндокринный,
гипотензивный,
вазоактивный,
гипокоагуляционный,
десенсибилизирующий,
иммуномодулирующий

По степени чувствительности к магнитному полю в убывающем порядке следуют:
нервная и эндокринная система, органы чувств, сердечно-сосудистая система, кровь, мышечная,
пищеварительная, выделительная, дыхательная и костная системы

Показания к магнитотерапии в неврологии

- дорсопатии и спондилопатии (в т. ч. остеохондроз позвоночника, осложненный грыжей межпозвонкового диска);
- поражения отдельных нервов, нервных корешков и сплетений;
- последствия инсульта и черепно-мозговой травмы (транскраниальная магнитотерапия);
- последствия травм позвоночника;
- болезни Рейно;
- нейрогенная дисфункция мочевого пузыря;
- диссомнии (транскраниальная магнитотерапия);
- мигрень (транскраниальная магнитотерапия);
- болезнь Паркинсона (транскраниальная магнитотерапия);
- лечение декубитальных язв (пролежней) у длительно иммобилизованных пациентов (с парезами и параличами после перенесенного инсульта, травмы позвоночника, ЧМТ, на фоне миастении, миодистрофий).



Противопоказания к магнитотерапии

- острые инфекционные заболевания и гнойно-воспалительные процессы;
- заболевания и состояния, сопровождающиеся нестабильностью гемодинамики (кризовое течение артериальной гипертензии, значимые нарушения сердечного ритма и проводимости, сердечная недостаточность III-IV ФК по NYHA, инфаркт миокарда);
- злокачественные новообразования;
- нарушение гемостаза по типу гипокоагуляции;
- беременность;
- тиреотоксикоз;
- наличие имплантированного электрокардиостимулятора в зоне воздействия.

Боль в спине

Термин «неспецифическая боль в спине» показывает, что вне зависимости от первопричины, вызвавшей боль в спине, патогенетические механизмы развития этого заболевания одинаковы.

Этот термин в МКБ-10 соответствует базовым диагнозам раздела «Дорсалгии»:

M54.2 (цервикалгия)

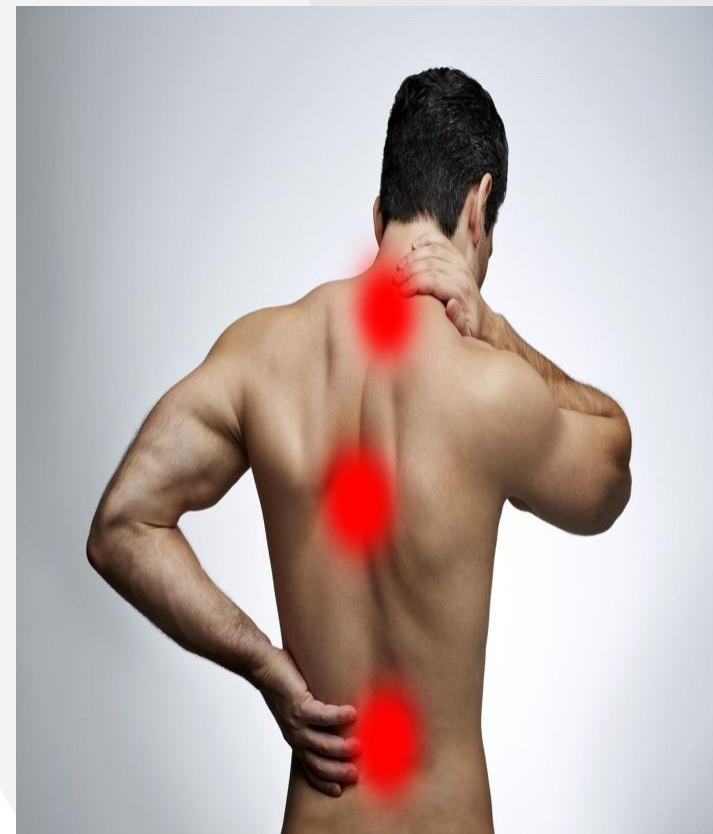
M54.5 (люмбалгия)

M54.6 (торакалгия)

M54.8 (другая дорсалгия)

M54.4 (люмбалгия с ишиасом)

Диагнозы M54.1 (радикулопатия) и M54.3(ишиас) являются состояниями, имеющими специфическую причину (например, грыжу межпозвоночного диска (M54.1) или тоннельную невропатию седалищного нерва, обусловленную спазмом грушевидной мышцы (в разделе M54.3).



Несмотря на все разнообразие факторов, практически во всех теориях развития дорсопатий фигурируют 2 основных аспекта: декомпенсация в трофических системах и перегрузки в позвоночно-двигательных сегментах

Патофизиологические основы действия магнитотерапии при дорсопатии

1.	Нарушение кровоснабжения позвонков	Атеросклероз артерий, питающих позвоночник, вызывает дегенерацию дисков [Kaupila L.I., 2009]. К дегенерации дисков приводят болезнь Гоше, серповидноклеточная анемия и кессонная болезнь, ухудшающие микроциркуляцию. Поскольку капилляры экспрессируют мускариновые рецепторы, факторы, которые влияют на периферическую микроциркуляцию (например, воздействие вибрации и вазоактивных веществ) также ограничивают транспорт питательных веществ в диски.	МТ усиливает кровоснабжение за счет снятия спазма гладкомышечных волокон сосудистой стенки, увеличения микроциркуляторной перфузии
2.	Нарушение кровоснабжения концевой пластинки	Поступление питательных веществ в диск проходит через концевую пластинку позвонка (как субхондральную, так и хрящевую концевую), а в дисках, подверженных дегенерации, этот путь затруднен. Оклюзия свободных пространств костного мозга, приводящая к потере контакта между капиллярами и хрящевой концевой пластинкой, увеличивается прямо пропорционально степени дегенерации диска, равно как и кальцификация хрящевой концевой пластинки, что препятствует диффузии растворенных веществ из капилляров в диск.	МТ стимулирует фазы репликации и митоза клеточного цикла хондробластов, что способствует их пролиферации, регенерации хряща и препятствует разрушению субхондральных пластинок
3.	Увеличение потребности клеток в питательных веществах	Увеличение потребности обусловлено более высокой плотностью клеток или повышенной скоростью потребления нутриентов клетками, что снижает концентрацию питательных веществ в МПД ниже критического уровня. Факторы роста и цитокины, такие как ИЛ-1b, которые экспрессируются в больших количествах во время дегенерации диска, также могут индуцировать заметное увеличение скорости потребления глюкозы и выработки молочной кислоты хрящевыми клетками.	МТ улучшает доставку питательных веществ к позвонкам и отток метаболитов, повышается чувствительность тканей к кислороду
4.	Воспалительный эффект	Выработка провоспалительных цитокинов из пульпозного ядра диска в эпидуральное пространство, таких как фосфолипаза A2, лейкотриен B4, тромбоксан B2, фактор некроза опухоли-α.	МТ оказывает противовоспалительный эффект за счет блокады выработки цитокинов
5.	Центральная и периферическая боль	Повышается возбудимость ноцицепторов, появляются очаги патологической эктопической импульсации, что приводит к сенситизации спинальных и супраспинальных ноцицептивных нейронов. Боль носит смешанный характер, помимо ноцицептивного присутствует нейропатический компонент (центральный). Снижение порога возбуждения нейронов задних рогов спинного мозга обуславливает восприятие различных неболевых периферических импульсов как болевых раздражителей. При хронизации болевого синдрома длительный дисбаланс ноцицептивной и антиноцицептивной систем приводит к генерации болевых ощущений даже при отсутствии болевых стимулов.	Аналгезирующий эффект за счет воздействия на выброс ацетилхолина и блокады рецепторов
6.	Мышечно-тонический синдром		Расслабление спазмированной мускулатуры

Импульсная магнитотерапия при дорсопатиях

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- купирование корешкового синдрома;
- уменьшение интенсивности болей в пораженном отделе позвоночника;
- увеличение объема движений в позвоночнике;
- повышение повседневной двигательной активности;
- замедление прогрессирования заболевания.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА:

- Стандарт специализированной медицинской помощи при поражениях межпозвонкового диска и других отделов позвоночника с радикулопатией (консервативное лечение) (утвержден приказом Минздрава РФ от 24 декабря 2012 г. № 15 476н).
- Стандарт специализированной медицинской помощи при грубой ригидной сколиотической деформации позвоночника (утвержден приказом Минздрава РФ от 20 декабря 2012 г. № 1 076н).

- Стандарт специализированной медицинской помощи при последствиях позвоночно-спинномозговой травмы на шейном, грудном, поясничном уровнях (утвержден приказом Минздрава РФ от 20 декабря 2012 г. № 1 264н).
- Стандарт специализированной медицинской помощи детям при других спондилезах с радикулопатией, поражении межпозвоночного диска поясничного и других отделов позвоночника с радикулопатией (утвержден приказом Минздрава РФ от 20 декабря 2012 г. № 1 202н).

Импульсная магнитотерапия при дорсопатиях

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА:

- Motohiro Okada, MD, PhD, JinHwanKim, MD William C. Hutton, DSc, Sangwook Tim Yoon, MD, PhD//Активизация синтеза клеточного матрикса межпозвонкового диска путем воздействия на костные морфогенетические белки импульсного электромагнитного поля//Spinal Disord Tech , Volume 26, Number 3, May 2013.

- Fuad A. Abdulla, Saad AlSaadi, MIR Sadat-Ali, Fahed AlKamis, Hani Alkhawaja and Serigne Lo//Эффекты терапии импульсным низкочастотным магнитным полем у пациентов с костно-мышечной хронической болью в пояснице: рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование//The Korean Journal of Pain 18(1):43, January 2005, DOI:10.3344/kjp.2005.18.1.

Serap Tomruk Sutbeyaz, Nebahat Sezer, Belma Fusun Koseoglu// Влияние импульсных электромагнитных полей при лечении шейного остеоартроза (освещение результатов рандомизированного плацебо-контролируемого двойного слепого клинического исследования)//Rheumatol Int (2006) 26: 320–324, DOI 10.1007/s00296-005-0600-3.

- Aziza Sayed Omar, Magdy Ahmed Awadalla and Maii Abd El-Latif// Оценка эффективности терапии импульсным электромагнитным полем при лечении больных с дискогенной поясничной радикулопатией (освещение результатов рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования)// International Journal of Rheumatic Diseases 2012; 15: e101–e108.

Магнитотерапия в лечении заболеваний периферических нервов, нервных корешков, сплетений

ДЕЙСТВИЕ НА ПЕРИФЕРИЧЕСКУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

- обезболивающий эффект;
- улучшение функции проводимости по нервному волокну;
- восстановление функций травмированных периферических нервных окончаний за счёт уменьшения периневрального отека;
- активация роста аксонов, миелинизации и торможение развития в них соединительной ткани;
- восстановление нейролеммы афферентных проводников;
 - активация слабомиелинизированных А-δ- и С-волокон;
- регуляция чувствительности периферических рецепторов;
 - выраженный анальгетический эффект.

Магнитотерапия в лечении заболеваний периферических нервов, нервных корешков, сплетений

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- уменьшение интенсивности болевого синдрома вплоть до полного купирования;
- улучшение чувствительности в пораженной области;
- нормализация тонуса и улучшение сократительной способности мышц, повышение мышечной силы;
- повышение повседневной двигательной активности.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА:

- Стандарт специализированной медицинской помощи при поражениях лицевого нерва (утвержден приказом Минздрава РФ от 24 декабря 2012 г. № 1 497н).

- Стандарт специализированной медицинской помощи детям при параличе Белла тяжелой степени (утвержден приказом Минздрава РФ от 09 ноября 2012 г. № 771н).

Магнитотерапия в лечении заболеваний периферических нервов, нервных корешков, сплетений

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА:

- Dalia M. Kamel, Nashwa S. Hamed, Neveen A. Abdel Raoof//Импульсное магнитное поле в сравнении с ультразвуком в лечении постнатального туннельного синдрома запястья (освещение результатов рандомизированного двойного слепого клинического исследования)//Journal of Advanced Research (2017) 8, 45–53.
- Reda Sarhan, Enas Elsayed, Eman Samir Fayez//Импульсная электромагнитная терапия улучшает функциональное восстановление у детей с параличом Эрба (освещение результатов рандомизированного клинического исследования)//Indian Journal of Physiotherapy&Occupational Therapy, January-March 2013, Vol. 7, No. 1.
- Aziza Sayed Omar, Magdy Ahmed Awadalla and Maii Abd El-Latif//Оценка эффективности терапии импульсным электромагнитным полем при лечении больных с дискогенной поясничной радикулопатией (освещение результатов рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования)// International Journal of Rheumatic Diseases 2012; 15: e101–e108.
- Vesna Bokan Mirkovic, Lidija Banjac, Zarko Dasic, Milena Darcevic//Нефармакологическое лечение диабетической полинейропатии импульсным электромагнитным полем//HealthMED – Volume 6, Number 4/2012, Journal of Society for development in new net environment in B&H.

РКИ эффективности магнитотерапии при цервикалгии

В 2006 г. проводилось двойное слепое, плацебо-контролируемое РКИ: 34 пациентов (средний возраст исследуемых - 43 года). Основная группа пациентов получала процедуры импульсной магнитотерапии (PEMF) 2 раза в день в течение 3 недель (40 мТл, 0.1-64 Гц, 30 мин.). Группа контроля при проведении процедур не получала воздействия магнитным полем (плацебо). Оценивали выраженность боли (ВАШ), нарушение функции по шкале NDI, сгибание (в см подбородок к груди) и разгибание от бугров до остистых отростков

В результате проводимого лечения в основной группе уровень боли в группе PEMF статистически значимо, в 2,5 раза уменьшился после терапии ($p < 0,001$), в контрольной группе снизился незначительно. Активные движения, паравerteбральные мышечные спазмы и боль в шее и степень функциональных ограничений достоверно улучшились после PEMF терапии ($p < 0,001$), без достоверных изменений в группе плацебо .

	группа ИЭМП		Sham группа	
	базисный	После терапии	базисный	После терапии
Уровни боли (ВАШ ± стандартное отклонение)	6,9 ± 1,30	2,5 ± 1,4 *	7,1 ± 1,43	6,7 ± 0,80 _a
Chin-manibrium расстояние (см)	2,3 ± 1,5	0,8 ± 0,7 *	2,1 ± 1,8	2,1 ± 1,6 _a
Затылок-С7 расстояние ПС (см)	3,1 ± 1,7	1,5 ± 1,1 *	2,9 ± 1,9	2,7 ± 1,5 _a
НГСЭ оценка	78,6 ± 10	32,5 ± 7,6 *	74,8 ± 12,3	65,6 ± 10,5 _a

Rheumatol Int (2006) 26: 320-324 DOI 10.1007 ST Sutbeyaz . Н. Сезер .
BF Koseoglu (Анкара, Турция)

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ДЕКОМПРЕССИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ ПО ПОВОДУ ШЕЙНОЙ СПОНДИЛОГЕННОЙ МИЕЛОПАТИИ

В 2015 году в Москве защищена кандидатская диссертация Киреевой Наталии Сергеевны «Послеоперационное восстановление пациентов при декомпрессивных вмешательствах по поводу шейной спондилогенной миелопатии (клинико-нейрофизиологическое исследование)», в котором автором представлены исследования по сравнительной эффективности различных технологий реабилитации и предложен алгоритм реабилитации с применением магнитотерапии.

Автором представлена клиническая оценка динамики болевого синдрома, двигательной активности, характера походки в группах наблюдения, свидетельствующая о достоверно значимых изменениях, индуцированных применением импульсного магнитного поля.

Таблица 7. Оценка болевого синдрома в клинических группах по шкале DN4

Болевой синдром по шкале DN4	Ранги баллов	До операции		После операции		6 месяцев	
		N	%	N	%	N	%
MT (N=5)	0	0	0,00%	0	0,00%	4	80,00%*
	1-3	3	60,00%	4	80,00%	1	20,00%
	4-5	1	20,00%	1	20,00%	0	0,00%
	≥6	1	20,00%	0	0,00%	0	0,00%
ЭС (N=19)	0	5	26,32%	5	26,32%	9	47,37%*
	1-3	6	31,58%	6	31,58%	10	52,63%
	4-5	5	26,32%	7	36,84%	0	0,00%
	≥6	3	15,79%	1	5,26%	0	0,00%
Без реабилитации (N=20)	0	4	20,00%	4	20,00%	6	30,00%*
	1-3	9	45,00%	11	55,00%	10	50,00%
	4-5	5	25,00%	5	25,00%	4	20,00%
	≥6	2	10,00%	0	0,00%	0	0,00%

* Chi-square, p=0.052

РКИ эффективности магнитотерапии при цервикалгии

В исследовании 2017 года, проведенном сотрудниками Каирского университета (Египет) участвовало 60 мужчин в возрасте 20-30 лет с цервикалгией. Пациенты во время исследования не принимали обезболивающие препараты и миорелаксанты. 30 пациентов получали комплексную терапию, включавшую активные физические упражнения на растяжение и изометрические упражнения для укрепления мышц шеи, а также импульсную магнитотерапию (20 Гц, 0,8 мТл, 20 мин.). Процедуры проводились 2 раза в неделю в течение 6 недель, физические упражнения продолжались дома в щадящем режиме. 2-я группа получала физические упражнения и плацебо-МТ.

Оценивались выраженность боли и функции шеи с помощью индекса нарушения функции шеи (NDI).
 Результаты исследования показали, что импульсное магнитное поле имеет выраженный обезболивающий эффект и нормализует функциональные нарушения.

Таблица 2: Изменения VAS и NDI в обеих группах лечения.

	VAS			NDI		
	ИЭМП	PL + EX	значение P	ИЭМП	PL + EX	значение P
до	7,967 ± 0,81	8,067 ± 0,78	0,6872	44,77 ± 5,41	45,63 ± 4,43	0,6238
Сообщение	2,17 ± 0,91	3,033 ± 0,67	0,0004	7,63 ± 1,77	11,53 ± 1,55	<0,0001
значение p	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	
эффект Cohen размер d	1,08, ДИ (0,538 - 1,622)			2,344, CI (1,687 - 3,002)		

VAS: Визуальная аналоговая шкала; NDI: Индекс шеи инвалидности; CI: Доверительный интервал.

Международный журнал физиотерапии и исследований, Мохамед Salaheldien Alayat, Мохамед Мохамед Ибрагим Али, Амир Абдель Рауф Эль Fiky, Мансур Абдулла Alshehri Int J Physiother Res 2017; 5 (2): 1930-36.

Применение магнитных полей при артродезе позвоночника

РКИ (проспективное, двойное слепое, плацебо-контролируемое), проведенное специалистами клиники Университета Эстадуал де Кампинас (Бразилия), касалось влияния импульсных электромагнитных полей (PEMF) на упрочение заднебокового артродеза в крестцовом отделе позвоночника.

Проанализированы 20 случаев пациентов с артродезом поясничного отдела позвоночника, которые получали PEMF в течение 4 часов в день 90 дней после операции, и контрольная группа с плацебо-воздействием. Больным проводилась КТ на 45, 90, 180 и 360 день после операции для визуализации наличия артродеза.

- Процент консолидации позвонков прогрессивно увеличивался на 90, 180 и 360 день, по сравнению с 45 днями ($p < 0,001$), в обеих группах.
- Однако, основная группа, получавшая магнитотерапию, имела на 276% больше шансов консолидации в позвоночных уровнях ($OR = 3,76$; 95% ДИ: 1.39-10.20), независимо от времени оценки. Особенно активно процесс консолидации в основной группе проходил именно в срок 45-90 день

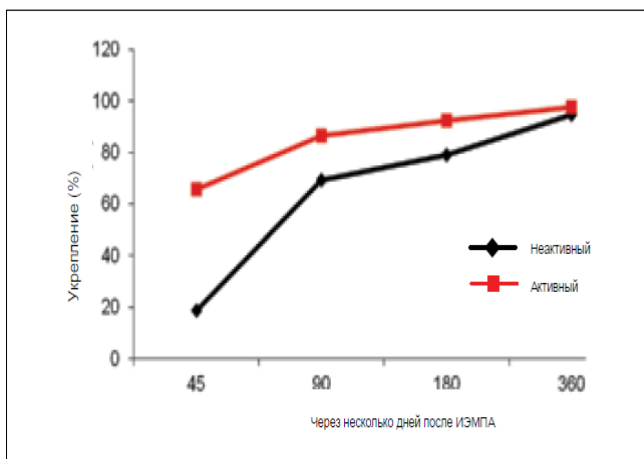


Рисунок 4. Процент консолидации позвонка уровней в соответствии с группой и оценки времени.



Фигура 2. Томографическое изображение, подтверждающее L4-L5 твердого двустороннего артродеза.



Рисунок 3. Томографическое изображение, подтверждающее отсутствие консолидации L4-L5.

Использование импульсных электромагнитных полей в лечении больных с периферической нейропатической болью

Исследование проводилось в 2002 году в США у 24 пациентов с периферической нейропатией, вызванной диабетом, пернициозной анемией, отравлением ртутью, демиелинизирующим заболеванием, туннельным паранеопластическим синдромом. Пациенты имели симптомы боли, онемения, покалывания, жжения в конечностях, были нечувствительны к проводимой терапии. Оценка выраженности боли проводилась по ВАШ и ЭНМГ. Пациенты получали воздействие импульсным магнитным полем с частотой 30 Гц и интенсивностью 2 мТл в течение 1 часа на область ног, курсом 9 процедур. Показатели боли уменьшились в среднем на 21% от исходного уровня ($6,47 \pm 2,64$) к концу лечения ($5,13 \pm 2,59$). Причём лучший результат был отмечен у пациентов с выраженным и средним уровнем боли.

Терапия импульсным магнитным полем в лечении нейропатической боли . Невропатия: Electrodiagnostic Параметры-Пилотное исследование Майкл I. Веинтроб и Стивен П. Коул, США, Нейрореабилитации и нейронное восстановление 18 (1); 2004

- Клинические и ЭНМГ исследования были проведены 121 больному с диабетической полинейропатией до и после курса лечения с импульсными электромагнитными полями на частотах 100 и 10 Гц. Тестирование пациентов с использованием шкалы TSS и NIS LL показали корреляцию между тяжестью и частотой основных субъективных и объективных последствий болезни и стадией ДПН.
- Исследования показали несколько большую эффективность магнитотерапии при использовании частоты 10 Гц, что подтверждалось снижением выраженности боли и данными ЭНМГ)повышение амплитуды М-ответа, демонстрирующего увеличение количества моторных волокон периферических нервов ($P < 0,001$). Этот режим следует рассматривать как физиологичный стимулятор как для "больших" мотонейронов, имеющих более высокую аксональную скорость проводимости, так и для "малых" мотонейронов с относительно низкими скоростями проводимости.

А. В. Мусаев, С. Г. Гусейнов, С. С. / Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова, 2003, Vol. 102, N 12, стр. 17-24, январь

Магнитотерапия в лечении декубитальных язв

- **Декубитальные язвы** (пролежни) — одна из актуальных проблем обездвиженных пациентов неврологического профиля.
- Присоединение вторичной инфекции и развитие системной воспалительной реакции нередко становятся причиной гибели больного.
- Европейские и американские национальные консультативные группы по исследованию декубитальных язв (EPUAP и NPUAP) рекомендуют применение импульсного электромагнитного поля для лечения пролежней II-IV стадий.

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- ускорение эпителизации язвенного дефекта;
- профилактика избыточного формирования рубцовой ткани при эпителизации язвы;
- уменьшение риска возникновения инфекционных осложнений;
 - улучшение качества жизни.



Магнитотерапия в лечении декубитальных язв

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА:

- Anupam Gupta, Arun B. Taly¹, Abhishek Srivastava, Sendhil Kumar, Murali Thyloth//Эффективность терапии импульсным электромагнитным полем при заживлении пролежней: рандомизированное контролируемое исследование//Neurology India|Sep-Oct 2009|Vol 57|,PMID: 19934563, DOI: 10.4103/0028-3886.57820.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА:

- Руководство по профилактике и лечению декубитальных язв Национальной консультативной группы по язвам, Европейской консультативной группы по язвам и Пантихоокеанского альянса по травмам, 2014 год (Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. National Pressure Ulcer Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance, 2014).

Сравнительная характеристика Алмаг+ и Алмаг-01



Предназначен для
комплексного лечения
острой боли

Режим работы	Вид поля	Частота магнитного поля, Гц	Напряженность магнитного поля, мТл	Описание режима
1	Бегущее	6,25	20±6	Основной режим воздействия
2	Бегущее	6,25	8±2	Педиатрический
3	Неподвижное	100	6±2	Обезболивающий и противовоспалительный



Предназначен для
устранения болевого синдрома
у больных с хроническими
заболеваниями

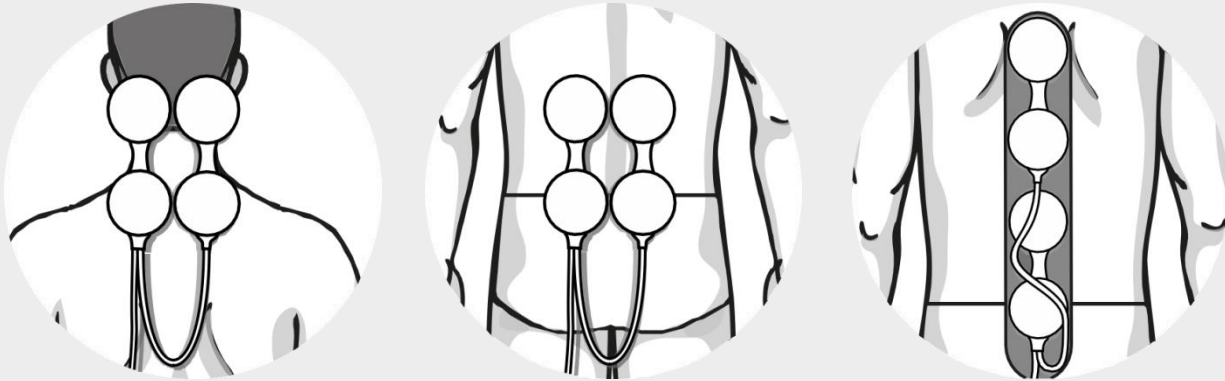
Режим работы	Вид поля	Частота магнитного поля, Гц	Напряженность магнитного поля, мТл	Описание режима
1	Бегущее	6,25	20±6	Основной режим воздействия

Сравнение режимов 1 и 3 в Алмаг+

	РЕЖИМ № 1 (основной терапевтический)	РЕЖИМ № 3 (обезболивающий)
Характеристика поля	Бегущее магнитное поле Частота 6,25 Гц, индукция 20 мТл Поочередное включение индукторов	Неподвижное магнитное поле Частота 100 Гц, индукция 6 мТл Одновременная работа всех индукторов
Патофизиология	Формирует магнитный вихрь, приводящий в направленное движение жидкостные среды (кровь, лимфа). Способствует выведению продуктов обмена из очага воспаления.	Формирует локальный механический вращающий момент, «Блокирует очаг воспаления». Уменьшает чувствительность болевых рецепторов. Предотвращает выработку факторов воспаления (цитокинов).
Клинические проявления	Уменьшение отека тканей, улучшение локального кровообращения, улучшение питания тканей.	Обезболивающий эффект, уменьшение воспаления
Возможность применения	Только в период стихающего воспаления , когда максимальное повреждающее действие факторов воспаления (цитокинов) на ткани заблокировано с помощью НПВП.	Возможно применять в острый период асептического воспаления (абактериального).

ЭТИ РЕЖИМЫ МОЖНО СОЧЕТАТЬ в рамках курса лечения!
(первая неделя – 3 режим, далее – 1 режим до 2 недель)

Проведение процедуры при дорсалгии с помощью Алмаг+



Конструктивная особенность аппарата позволяет использовать при проведении контактной, стабильной методики наложение индукторов на область спины:

- 1) стандартную воротниковую методику при расположении индукторов в виде подвижной горизонтальной линейки;
- 2) паравертебральную методику с расположением парных индукторов вдоль позвоночного столба
- 3) продольную методику наложения индукторов вдоль позвоночника
- 4) продольную методику наложения индукторов вдоль нервных стволов и крупных сосудов в качестве дополнительной зоны при радикулопатии и миелопатии;

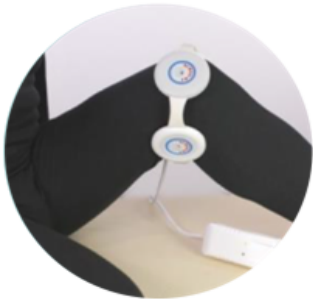
При выраженном болевом синдроме целесообразно начинать лечение с 3 режима воздействия, затем перейти на 1 режим

Курсовое лечение аппаратами Алмаг

ЛЕЧЕНИЕ АППАРАТАМИ АЛМАГ ПРОВОДИТСЯ КУРСАМИ

АЛМАГ-01

День лечения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Режим	1	1	1	1	1	1	перерыв	1	1	1	1	1	1	перерыв	1	1	1	1	1	1
Время (мин)	до 20 мин.						перерыв	до 20 мин.						перерыв	до 20 мин.					



АЛМАГ+

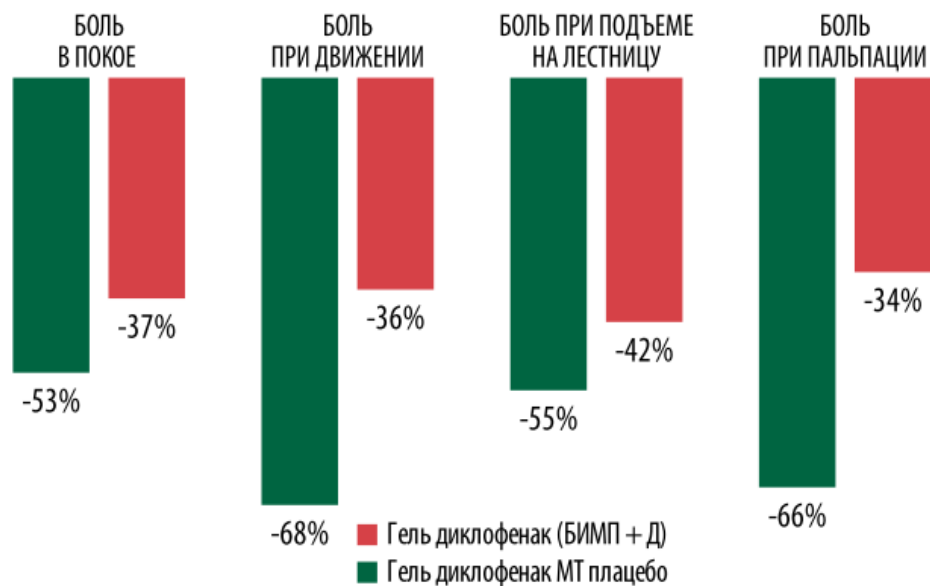
День лечения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Режим	3	3	3	3	3	3	перерыв	1	1	1	1	1	1	перерыв	1	1	1	1	1	1
Время (мин)	10	10	7	7	10	10	перерыв	12	12	12	15	15	15	перерыв	15	15	15	20	20	20



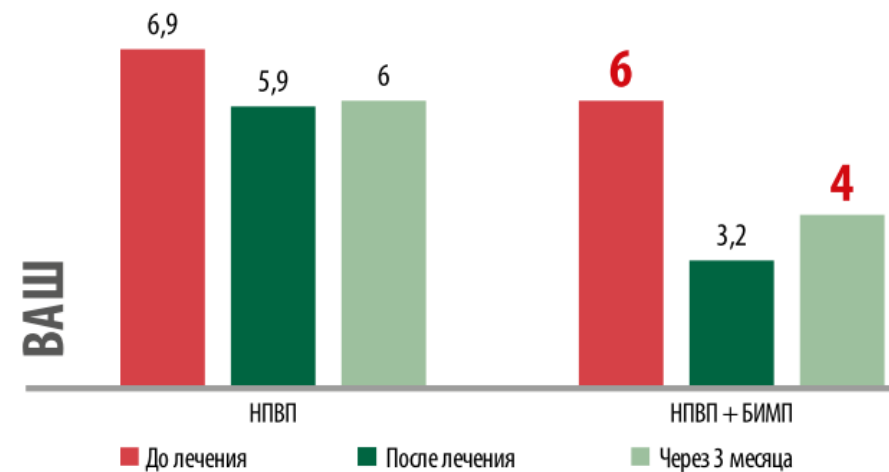
Продолжительность курсового лечения аппаратами линейки Алмаг: 18-20 дней, не менее 3 курсов в год

Методика магнитофореза

ПРИМЕНЕНИЕ АЛМАГ+ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРОЙ БОЛЬЮ ЗНАЧИМО СНИЖАЕТ БОЛЕВОЙ СИНДРОМ И ВОЗВРАЩАЕТ ПАЦИЕНТА К АКТИВНОЙ ЖИЗНИ



ПРИМЕНЕНИЕ АЛМАГ - 01 В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СУСТАВОВ ПРОДЛЕВАЕТ ПЕРИОД РЕМИССИИ БОЛЕЕ, ЧЕМ НА 3 МЕСЯЦА, УМЕНЬШАЕТ СКОВАННОСТЬ СУСТАВОВ



И.П. Основина, Н.В. Алексеева, «Сравнительная оценка эффективности разных режимов магнитотерапии у пациентов с остеоартритом». Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры, 2020, Т. 97, No3, с. 43-52 <https://doi.org/10.17116/kurort20209703143>

Бяловский Ю., Иванов А., Ларинский Н. и др. Локальная импульсная магнитотерапия аппаратом «АЛМАГ+» в комплексном лечении больных остеоартрозом // Врач. – 2018; 29 (12): <https://doi.org/10.29296/25877305-2018-12>

Алмаг-02

СОВРЕМЕННЫЙ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НА ДОМУ

Имеет две модификации:

Алмаг-02 (вар.1) - не содержит локальных излучателей

Алмаг-02 (вар.1) - имеет 3 вида индукторов:
основной, линейку, локальные излучатели

Имеет 79 предустановленных программ
(пациент просто выбирает номер программы
в зависимости от заболевания)

Воздействует низкочастотным, низкоинтенсивным магнитным полем
в режиме бегущего или неподвижного магнитного поля.

Одновременно может использоваться несколько индукторов,
что позволяет увеличить площадь и количество зон воздействия



Алмаг-02

СОВРЕМЕННЫЙ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НА ДОМУ

В основе действия лежит низкочастотное магнитное поле, рекомендованное к использованию у пациентов на этапе реабилитации после перенесенной пневмонии в т.ч. ассоциированной с COVID-19¹, способствуя:

- повышению жизненной емкости легких
- увеличению экскурсии грудной клетки
- улучшению общей мобильности
- снижению уровня одышки с умеренной до легкой
- снижению боли/дискомфорта
- снижению тревоги и депрессии



Бодрова Р.А., Кучумова Т.В., Закамырдина А.Д., Юнусов Э.Р., Фадеев Г.Ю. Эффективность низкочастотной магнитотерапии у пациентов перенесших пневмонию, вызванную COVID-19. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020;23(6):11–16. <https://doi.org/10.17116/kurort20209706111>

Диамаг (Алмаг-03)

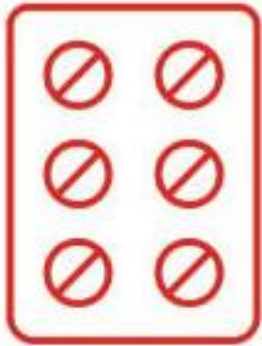
Это уникальный медицинский аппарат с возможностью профессиональной домашней терапии и профилактики мигрени и головных болей.

Воздействуя низкоинтенсивным импульсным магнитным полем, Диамаг способствует нормализации кровообращения в сосудах головного мозга, тем самым снижая интенсивность и частоту болевых приступов, что позволяет ощутимо уменьшать количество принимаемых обезболивающих



ТЕРАПИЯ И ПРОФИЛАКТИКА ГОЛОВНЫХ БОЛЕЙ

ЛЕКАРСТВЕННАЯ ТЕРАПИЯ



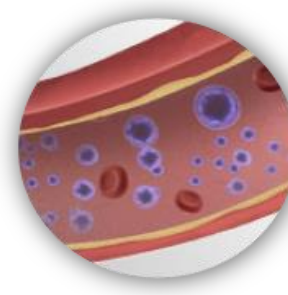
НПВП, седативные, спазмолитики, антидепрессанты, триптаны (агонисты 5HT1 рецепторов), сосудистые препараты, ноотропы

НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ

ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ



нормализует
кровоток



улучшает транспорт
питательных вещества
к больному месту



выводит
продукты распада

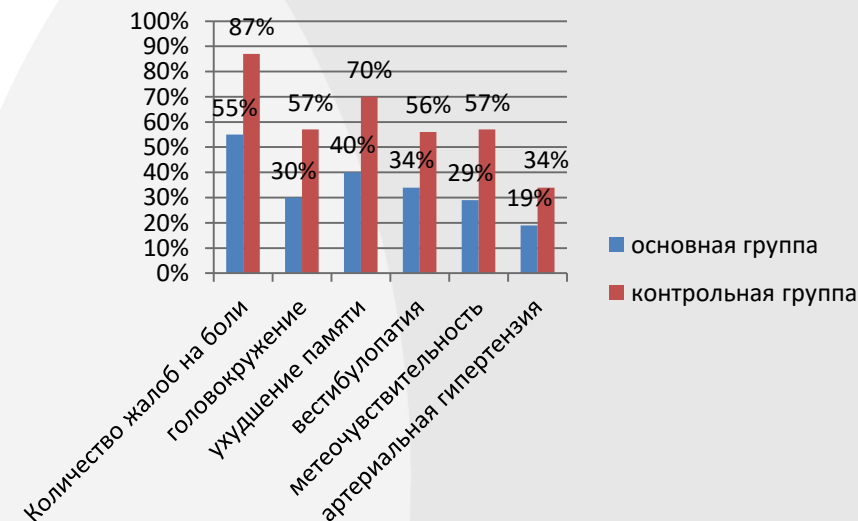
«Применение аппарата низкочастотной магнитотерапии Диамат (Алмаг-03) в лечении больных с мигренью», Пономаренко Г.В., Санкт-Петербург, 2012

Структура исследования: 26 пациентов (14 – группа наблюдения, с мигренью; 12 – группа контроля)

Оценивали уровень тревоги с помощью теста Спилбергера (STAI) и уровня депрессии с помощью шкалы депрессии Бэка (Beck Depression Inventory). Оценку влияния мигрени на повседневную активность пациента выполняли с помощью шкалы MIDAS (Migraine Disability Assessment Scale).

Результат: под действием низкочастотной магнитотерапии состояние пациентов в группе наблюдения по сравнению с контрольной группой отличалось меньшей частотой жалоб на боли различной локализации (55.0% vs 87.0%), головокружением (30% vs 57%) и ухудшением памяти (40% vs 70%); меньшей частотой коморбидной вестибулопатии (34% vs 56%), метеочувствительности (28.6% vs 57.2%) и артериальной гипертензии (19,2% vs 34%)

В группе наблюдения пациенты употребляли достоверно меньшее количество доз обезболивающих в течение курса лечения, чем в контрольной группе (5 ± 2 vs 12 ± 4), и меньший балл по шкале MIDAS (7 ± 4 , vs 12 ± 6), что свидетельствовало об увеличении числа пациентов с минимальными нарушениями повседневной активности и слабой интенсивности головной боли после курса НМТ.



Вывод: установлен регресс клинических проявлений заболевания, устойчивое снижение количества принимаемых лекарств и уровня тяжести мигрени у больных под действием НМТ.

Верифицированы цефалогипоальгезивный, антидепрессивный и психорелаксирующий лечебные эффекты НМТ у больных мигренью.

Диамэг – показания к применению

- мигрень
- последствия перенесенного нарушения мозгового кровообращения
- транзиторная ишемическая атака
- хроническая ишемия головного мозга
- смешанные тревожно-депрессивные расстройства
- остеохондроз шейного отдела позвоночника с явлениями цефалгии
- хронический иридоциклит

Дополнительные области применения:

- болезнь Паркинсона – профилактика прогрессирования заболевания
- расстройства сна



ДИАМАГ – НОВАЯ ЖИЗНЬ БЕЗ ГОЛОВНОЙ БОЛИ

Возможности и преимущества аппаратов Алмаг

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- **выраженный анальгетический эффект** — снижение интенсивности болевого синдрома
- возможность **продлонгации ремиссии заболевания до нескольких месяцев** благодаря эффекту отсроченного действия магнитного поля;
- **персонализированный подход к лечению** — возможность различной комбинации режимов воздействия и применения различных вариантов наложения катушек-индукторов в зависимости от локализации, стадии, фазы и активности патологического процесса, а также индивидуальной реакции организма пациента на магнитотерапевтические процедуры;
- возможность **применения различных терапевтических методик**, включающих использование низкочастотного импульсного магнитного поля, в том числе методики магнитофореза;
- при совместном применении с лекарственными препаратами — **повышение эффективности** их действия, положительное влияние на биопроницаемость трансдермальных форм лекарственных препаратов;
- **одновременное воздействие на несколько патофизиологических процессов при лечении одного заболевания** — например, применение методики лечения периферической нейропатии позволяет улучшать венозный и лимфатический отток в конечности, профилактировать прогрессирование атеросклероза и развитие остеопороза;
- **хорошая переносимость** — процедуры не вызывают неприятных или болезненных ощущений у пациентов, низкий риск развития неблагоприятных событий;
- **повышение качества жизни пациентов.**

НАШИ КОНТАКТЫ:

www.elamed.com

Региональный медицинский
советник:

Бурдасова Ольга Александровна

+7 (915) – 610 – 38 – 24

burdasova@elamed.com



Спасибо за внимание!
Будьте здоровы!

