

DOI: 10.29296/25877305-2018-05-17

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА «АЛМАГ-01» В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Ю. Бяловский¹, доктор медицинских наук, профессор,
А. Иванов²,
Н. Ларинский³, кандидат медицинских наук,
А. Секирин⁴

¹Рязанский государственный медицинский университет

²Елатомский приборный завод, Елатяма, Рязанская область

³Санаторий «Солотча», Рязань

⁴МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва

E-mail: b_uu@mail.ru

Изучены перекисное окисление липидов и антиокислительная активность у больных неврологического профиля в условиях курсового магнитотерапевтического воздействия аппаратом «АЛМАГ-01».

Ключевые слова: неврология, терапия, магнитотерапия, воспалительно-дегенеративные заболевания позвоночника, перекисное окисление липидов, антиокислительная система.

Для цитирования: Бяловский Ю., Иванов А., Ларинский Н. и др. Применение аппарата «АЛМАГ-01» в комплексном лечении воспалительно-дегенеративных заболеваний позвоночника // Врач. – 2018; 29 (5): 67–71. DOI: 10.29296/25877305-2018-05-17

В последнее время внимание исследователей, занимающихся проблемами патогенеза заболеваний, привлекает перекисное окисление липидов (ПОЛ) как один из универсальных механизмов повреждения клеточных структур [1]. По данным ряда клинических исследований, повышение ПОЛ ухудшает течение патологических процессов при развитии воспалительно-дегенеративных заболеваний позвоночника [2–4]. Данные этих исследований свидетельствуют об актуальности изучения при развитии заболеваний позвоночника процессов ПОЛ, состояния антиоксидантной системы (АОС) организма и корректирующего эффекта переменных магнитных полей (ПеМП).

В таких полях увеличивается скорость проведения нервных импульсов по нервным проводникам, повышается их возбудимость, уменьшается периневральный отек. Восстановление измененных функциональных свойств нейролеммы афферентных проводников болевой чувствительности приводит к ослаблению, а затем и прекращению болевой импульсации из очага поражения. ПеМП в отличие от постоянного оказывает возбуждающее влияние на периферическую нервную си-

стему. Важной особенностью импульсного магнитного поля является способность блокировать афферентную импульсацию из болевого очага по механизму периферической блокады. В связи с этим не подлежит сомнению целесообразность использования магнитотерапевтических воздействий в лечении неврологических заболеваний [5].

Важнейшая проблема – поиск критериев эффективности воздействия физиотерапевтических процедур при заболеваниях периферической нервной системы. Наиболее часто в качестве показателей оценки эффективности магнитотерапевтических процедур используют выраженность жалоб больного на болевые ощущения, связанные с активностью неврологического заболевания. Поскольку болевые ощущения относятся к специфическим показателям (характер патологического процесса, его локализация, реактивность нервной системы и т.д.), возникают сложности с расчетом оптимальных параметров магнитотерапевтических воздействий [6]. Поэтому при проведении магнитотерапии крайне важно иметь объективную оценку функционального состояния пациента, например по уровню активности показателей ПОЛ–АОС.

Нашей целью было изучить ПОЛ и АОС у больных неврологического профиля в условиях курсового магнитотерапевтического воздействия аппаратом «АЛМАГ-01».

В исследование включили 28 больных неврологического профиля (мужчин и женщин) в возрасте от 28 до 62 лет. Структура заболеваемости в исследуемой выборке: остеохондроз шейного отдела позвоночника (у 46%), остеохондроз грудного отдела позвоночника (у 20%), пояснично-крестцовый радикулит вне стадии обострения (у 34%). На обследуемых воздействовали бегущим импульсным магнитным полем (БИМП) аппарата «АЛМАГ-01» (курс – 10 дней). Амплитуда магнитной индукции на рабочей поверхности индукторов – 20 ± 3 мТл, длительность импульса – $1,5 \pm 2,5$ мс, частота импульсов – 6 Гц.

При остеохондрозе шейно-грудного отдела позвоночника излучатели накладывали на воротниковую область, при распространенном остеохондрозе и остеохондрозе грудного и поясничного отделов позвоночника – вдоль позвоночного столба от пояснично-крестцового отдела до шейного. Продолжительность воздействия на позвоночник составила во время 1-й процедуры 7 мин с последующим увеличением длительности воздействия каждый день на 3 мин. Максимальное время воздействия – 15 мин.

Состояние пациентов к моменту начала курса лечения расценивалось как удовлетворительное. Противопоказаний к физиотерапевтическому лечению не было. Контрольная группа составила 18 человек.

Процессы ПОЛ оценивали по уровню в крови маломолекулярного диальдегида (МДА) [7], содержанию свободных

жирных кислот (СЖК) [8], уровню гидроперекисей (ГП) [9], активность АОС – по интегральному показателю общей антиокислительной активности (АОА) [10] и активности каталаз (КАТ) плазмы [11].

Содержание серотонина, адреналина и норадреналина в крови измерялось флуориметрическим методом.

Кровь из кубитальной вены для анализа брали дважды – до начала процедуры магнитотерапии и сразу после ее завершения.

Данные обработаны с использованием автоматизированного пакета Statgraphics 5,6 pro Windows.

Для выяснения влияния низкочастотных магнитных полей на изменения показателей ПОЛ–АОС анализ начинали с проверки полученного материала на нормальность распределения (критерием нормальности распределения по выборкам являлись значения эксцесса и асимметрии не более 2, в случае ненормального распределения ряды выбраковывались), что дало нам возможность применить дисперсионный факторный анализ. В качестве контролируемого фактора использовалась длительность курсового лечения БИМП, а в качестве параметров деятельности – показатели ПОЛ, АОС, уровень биогенных аминов плазмы крови.

Показатели факторного отклика условно делились на 2 группы: параметры стресс-реализующей и стресс-

лимитирующей систем. В качестве показателей 1-й группы использовались ГП, МДА, СЖК, адреналин, норадреналин.

Полученные в ходе однофакторного дисперсионного анализа данные представлены на рис. 1, 2.

Компоненты стресс-реализующей системы испытывали достоверное влияние ($pF < 0,05$) со стороны организованного фактора «Длительность курсового лечения БИМП» (см. рис. 1, 2), причем это влияние снижалось по мере увеличения курсового воздействия от 3 до 10 дней: минимальный отклик показатели испытывали при длительности курсового лечения БИМП 10 дней, максимальный – при длительности 3 дня.

В группу механизмов стресс-лимитирующей системы вошли серотонин, совокупный показатель АОА и КАТ. Эти показатели также испытывали достоверное влияние длительности магнитотерапии ($pF < 0,05$); особенно сильное влияние испытывала концентрация КАТ при длительности курсового лечения БИМП в течение 3 дней (см. рис. 1, 2).

Таким образом, компоненты как стресс-лимитирующей, так и стресс-реализующей системы испытывали достоверное влияние длительности действия ПеМП, что позволяет предположить участие механизмов общего адаптационного синдрома в действии ПеМП, а также делает актуальной необходимость более тщательной параметризации этих механизмов.

Динамика содержания биогенных аминов и показателей ПОЛ–АОС на фоне курсового лечения БИМП представлена в табл. 1 и 2.

Реализация 3-дневного курса БИМП существенно изменяла процессы ПОЛ в сторону торможения. В частности, уменьшились концентрация МДА, составив 95% от исходной ($p < 0,01$), концентрация СЖК – 75% от исходной ($p < 0,001$), активность ГП – до 84% от исходной ($p < 0,0001$). При 10-дневном действии БИМП процессы ПОЛ почти не изменялись: содержание и ГП липидов, а также МДА не претерпевали динамики ($p > 0,05$); рис. 3.

Концентрации адреналина и норадреналина возрастали прямо пропорционально времени магнитотерапевтических воздействий, достигая максимума на 10-й день курсового воздействия (рис. 4).

Действие ПеМП на 3-й день курсового воздействия сопровождалось активацией АОС, о чем свидетельствовали рост общей АОА плазмы и повышение активности КАТ, уровень которой составил 115% ($p < 0,0001$) от исходной. При 10-минутной экспозиции изменения АОА плазмы и содержание КАТ практически не менялись ($p > 0,05$).

Характер изменений концентрации серотонина зависел от продол-



Рис. 1. Влияние длительности курсового лечения БИМП на содержание биогенных аминов плазмы крови; %

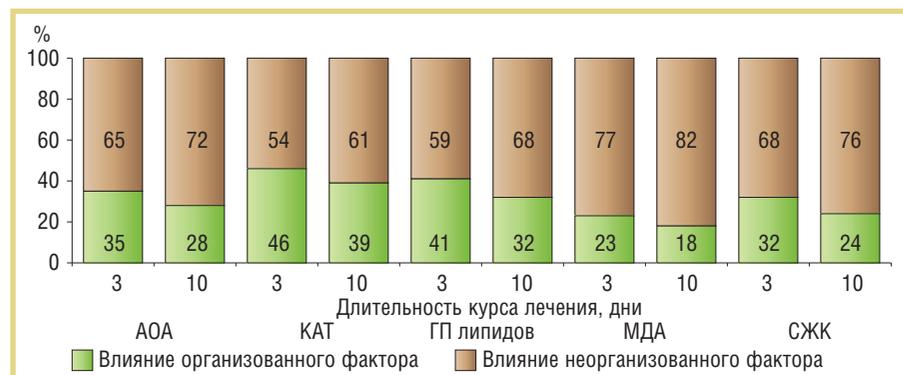


Рис. 2. Влияние длительности курсового лечения БИМП на показатели ПОЛ и АОС организма

Таблица 1

Содержание биогенных аминов до и после воздействия БИМП (M±m)

Показатель	БИМП в 1-й день		БИМП на 3-й день		БИМП на 10-й день	
	исходно	после процедуры	исходно	после процедуры	исходно	после процедуры
Адреналин, нмоль/л	2,13±0,06	2,34±0,08*	1,88±0,15	2,47±0,09**	1,94±0,12	2,55±0,07
Норадреналин, нмоль/л	38,73±0,48	40,39±0,71***	39,11±0,73	43,60±0,78**	40,11±0,79	47,6±0,7
Серотонин, мкмоль/л	0,90±0,03	1,17±0,06**	0,82±0,02	1,15±0,05***	0,92±0,03	1,05±0,04*

Примечание. Достоверность различий с исходным уровнем: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001.

жительности курсового лечения: при 3-дневном курсе она повышалась, составляя 130% от исходной (p<0,01); на 10-й день лечения она снижалась до 105% (p<0,05) от исходной (см. рис. 4).

Полученные данные свидетельствуют о том, что подавляющее большинство исследованных показателей при разной длительности курсового применения БИМП испытывали реципрокные изменения; 3-дневное курсовое воздействие вызывало торможение ПОЛ (снижение уровня ГП, уменьшение концентрации СЖК и МДА), увеличение АОА и уровня КАТ. Отмечались выраженное увеличение уровня серотонина и умеренный подъем концентрации адреналина и норадренали-

на. После 10-дневного курса наблюдалась тенденция к росту показателей ПОЛ и уменьшению АОА. Динамика содержания биогенных аминов характеризовалась высоким подъемом уровня адреналина и значительным снижением содержания серотонина.

Таким образом, 3-дневный курс воздействия БИМП у больных с неврологической патологией существенно (p<0,05) изменял процессы ПОЛ в сторону торможения. Подобная динамика ПОЛ не совпадает с изменениями, описываемыми во время адаптации к гипоксии [12], для которых характерна интенсификация процессов ПОЛ. Последняя расценивается как проявление накопления супероксидных радикалов вследствие воздействия токсичных продуктов перекисления, которые вызывают при антиоксидантной недостаточности нарушение проницаемости и гемолиз эритроцитов [13]. В этот процесс вовлекаются высокоактивные гидроксильные радикалы, инициирующие процессы ПОЛ и вызывающие нарушения метаболизма.

В наших исследованиях достоверное снижение уровней МДА и ГП на фоне предшествующей магнитотерапии достаточно однозначно свидетельствует в пользу повышения перекисной резистентности эритроцитов, которая, по данным Е.В. Борунова и соавт. [14], характеризует минимальную гемолитическую активность, причем стабильность наблюдаемого антиоксидантного и липопротективного эффектов проявлялась указанными изменениями практически у всех пациентов независимо от пола и возраста. Эти данные указывают, во-первых, на незначительную роль гипоксических факторов в механизмах развития остеохондроза позвоночника, а во-вторых, на усиление адаптационных механизмов торможения ПОЛ во время действия ПемП.

Таблица 2

Показатели ПОЛ-АОС до и после воздействия БИМП (M±m)

Показатель	БИМП на 3-й день		БИМП на 10-й день	
	исходно	после процедуры	исходно	после процедуры
МДА, мкмоль/л	4,28±0,04	4,07±0,05**	4,33±0,05	4,27±0,05
СЖК, мкмоль/л	0,54±0,02	0,4±0,00003***	0,59±0,03	0,49±0,0003*
ГП, Е/мл	1,46±0,02	1,23±0,04****	1,35±0,02	1,33±0,04
АОА, %	28,79±0,23	32,96±0,57****	29,98±0,31	32,96±0,57*
КАТ, мкат/л	8,98±0,10	10,29±0,18****	9,58±0,13	10,09±0,18

Примечание. Достоверность различий с исходным уровнем: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; **** – p<0,0001.

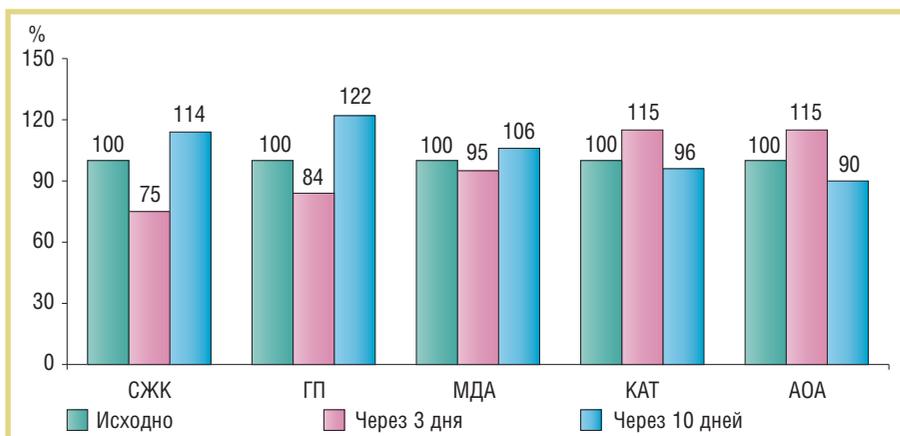


Рис. 3. Показатели ПОЛ-АОС до и после воздействия БИМП

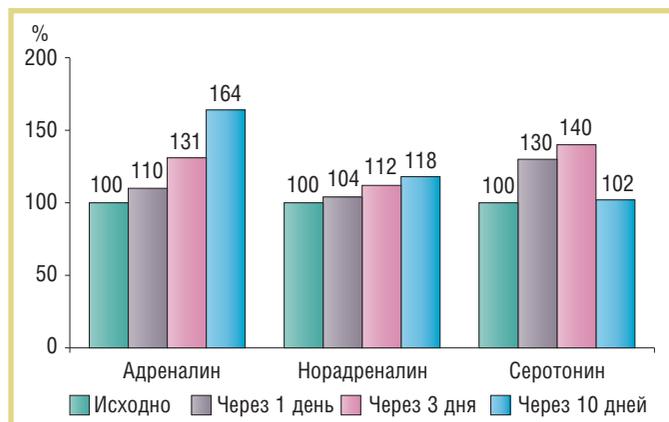


Рис. 4. Содержание биогенных аминов до и после воздействия БИМП

Известные способы антиоксидантной терапии, состоящие в применении фармакологических препаратов, например токоферола, простагландинов и др., повышающих противоокислительную активность, могут иметь побочные явления в виде непереносимости. Кроме того, они сравнительно дороги, так как требуется значительный расход лекарственных веществ и средств для их введения.

Анализ результатов настоящего исследования позволяет рекомендовать применение в схемах лечения воспалительно-дегенеративных заболеваний позвоночника локальной магнитотерапии в целях торможения ПОЛ и активации АОС.

Итак, вышеизложенное позволяет заключить, что:

- БИМП аппарата «АЛМАГ-01» оказывает отчетливое влияние на состояние ПОЛ и АОА, что позволяет рекомендовать включение курсов локальной магнитотерапии в схемы лечения неврологических заболеваний;
- БИМП выражено влияет на состояние ПОЛ: 3-дневное курсовое воздействие локальной магнитотерапии на область позвоночника снизило концентрацию МДА, концентрацию СЖК, уменьшило активность ГП липидов;
- при 10-дневном курсовом воздействии БИМП на зону позвоночника процессы ПОЛ почти не изменялись: содержание и ГП липидов, и МДА не претерпело динамики в сравнении с исходным;
- антиоксидантный и липопротекторный эффект локальной магнитотерапии БИМП позволяет рекомендовать практическое использование БИМП

для торможения ПОЛ и активации АОС организма при воспалительно-дегенеративных заболеваниях позвоночника.

* * *

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Шишкина Л.Н., Смотряева М.А. Связь повреждения мембраны и ДНК с процессом перекисного окисления липидов при слабых воздействиях // Биофизика. – 2000; 45 (5): 844–852.
2. Алексеев В.В. Диагностика и лечение болей в пояснице // Consilium Medicum. – 2002; 2: 96–102.
3. Воробьева О.В. Болевой синдром в шейном отделе позвоночника: диагностика и терапия // Фарматека. – 2007; 19: 46–52.
4. Гитун Т.В. Позвоночник и суставы: классические и нетрадиционные методы лечения / Ростов н/Д: Феникс, 2005; 272 с.
5. Демещий А.М., Жуков Б.Н., Цецохо А.В. Магнитные поля в практике здравоохранения / Самара: Изд-во Самарского мед. ин-та, 1991; 157 с.
6. Тюрников В.М. Остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника: диагностика, клиника и лечение // Рус. мед. журн. – 2007; 24: 1797–801.
7. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии / М.: Медицина, 1977; с. 66.
8. Лабораторные методы исследования в клинике. Под. ред. В.В. Меньшикова / М.: Медицина, 1987; с. 242.
9. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лаб. дело. – 1983; 3: 33.
10. Клебанов Г.И., Бабенкова И.В., Теселкин Ю.О. и др. Оценка антиокислительной активности плазмы крови с применением желточных липопротеидов // Лаб. дело. – 1988; 5: 59.
11. Королук М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. и др. Метод определения каталазы // Лаб. дело. – 1988; 1: 16.
12. Алиев М.А., Лемешенко В.А., Костюченко Л.С. Стресспротективный эффект горной адаптации / Фрунзе: Илим, 1989; с. 215.
13. Шаназаров А.С., Байходжоев М.С., Рыскулова Г.К. Адаптационные перестройки метаболизма и корригирующий эффект альфа-токоферола в высокогорье // Физиология человека. – 1993; 19 (6): 93–100.
14. Борунов Е.В., Иванов В.В., Щепеткин И.А. Участие перекисного окисления липидов в комплиментзависимом гемолизе // Бюл. экспер. биологии и медицины. – 1976; 86 (11): 556.

USE OF AN ALMAG-01 DEVICE IN THE COMBINATION TREATMENT OF INFLAMMATORY AND DEGENERATIVE DISEASES OF THE SPINAL COLUMNNE

Professor Yu. Byalovsky¹, MD; A. Ivanov²; N. Larinsky³, Candidate of Medical Sciences³; A. Sekirin⁴

¹Ryazan State Medical University

²Elatma Instrumental-Making Plant, Elatma, Ryazan Region

³Solotcha Sanatorium, Ryazan

⁴M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Clinical Research Institute, Moscow

Lipid peroxidation and antioxidant activity were studied in patients with neurological diseases treated by cycle magnetic therapy using an Almag-01 device.

Key words: neurology; therapy; magnetic therapy; inflammatory-degenerative diseases of the spinal column; lipid peroxidation; antioxidant system.

For citation: Byalovsky Yu., Ivanov A., Larinsky N. et al. Use of an ALMAG-01 device in the combination treatment of inflammatory and degenerative diseases of the spinal columnne // Vrach. – 2018; 29 (5): 67–71. DOI: 10.29296/25877305-2018-05-17