

ОПТИМИЗАЦИЯ МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ

Ю. Бяловский¹, доктор медицинских наук, профессор,
Д. Ракица², доктор медицинских наук, профессор,
А. Иванов³

¹Рязанский государственный медицинский университет

²Областной клинический кардиологический диспансер, Рязань

³ОАО «Елатомский приборный завод», Елатьма

E-mail: doctor@elamed.com

Продемонстрирована высокая эффективность сочетания бегущего импульсного магнитного поля, формирующего стресслимитирующие неспецифические адаптационные механизмы, с нестероидными противовоспалительными препаратами (диклофенак) при лечении остеоартроза.

Ключевые слова: ревматология, травматология и ортопедия, остеоартроз, бегущее импульсное магнитное поле, стрессреализующая и стресслимитирующая системы.

Повышенный интерес к проблеме остеоартроза (ОА), занимающего в мире лидирующее положение среди дегенеративных заболеваний суставов (уступает только остеопозу и синдрому боли в спине), обусловлен прежде всего тем, что он является одной из главных причин нетрудоспособности.

Сегодня ОА не считается, как прежде, просто следствием старения и дегенерации хряща. В развитии этих процессов установлена роль нарушения гемодинамики [1], что приводит к снижению концентрации кислорода в субхондральной части кости, внутрикостному венозному стазу, гиперемии. Изменения капиллярного русла происходят не только в субхондральной части кости; они имеют системный характер и коррелируют с изменениями капиллярного кровотока в других органах, в том числе сосудах конъюнктивы глазного яблока.

В 70–90-е годы XX века накоплен богатый опыт применения бегущего импульсного магнитного поля (БИМП) в составе комплексной терапии ОА. Под влиянием локальной магнитотерапии отмечаются обезболивающее действие, уменьшение объема сустава (за счет сокращения отеков и объема внутрисуставного выпота), интенсификация местного кровообращения и увеличение венозного оттока (вследствие восстановления тонуса сосудов).

Региональное кровообращение и коагуляционные свойства крови зависят от состояния неспецифических адаптационных механизмов, определяемых активностью 2 взаимосвязанных систем-антагонистов – стресслимитирующей (СЛ) и стрессреализующей (СР) [2]. В ряде работ доказано влияние импульсного магнитного поля на изменение состояния неспецифических адаптационных механизмов [3]. Однако работ, посвященных оценке эффективности БИМП при лечении больных ОА с учетом динамики неспецифических адаптационных механизмов, мы не обнаружили.

С целью изучения действия местной импульсной магнитотерапии на активность СР- и СЛ-систем организма при ОА (влияние на клинические, гемодинамические и гемокоагуляционные показатели) нами проведено исследование с участием 125 больных ОП.

Было использовано несколько схем лечения, включавших разные режимы применения БИМП, в том числе в сочетании с нестероидными противовоспалительными препаратами – НПВП (диклофенак).

Все обследованные в зависимости от проводимого лечения были разделены на 5 сопоставимых групп по 25 больных в каждой. В 1-й группе пациенты получали НПВП (диклофенак) в дозе 75 мг/сут; во 2-й группе лечение проводили с помощью БИМП (аппарат «Алмаг-01»). Воздействие осуществлялось на пораженные суставы; длительность процедуры – 15 мин при неизменных частоте (6,25 Гц) и мощности (20 ± 6 мТл) воздействия; в 3-й группе сочетали БИМП (15 мин) с диклофенаком (75 мг/сут), в 4-й – проводилось лечение БИМП, длительность процедуры – 6 мин при таких же, как во 2-й группе, частоте (6,25 Гц) и мощности (20 ± 6 мТл) воздействия; в 5-й группе сочетали БИМП (16 мин) с диклофенаком (75 мг/сут).

Курс лечения составил 15 дней. Осуществлялось наблюдение с определением у пациентов клинических, лабораторных и инструментальных показателей до лечения, после него и в динамике через 3 и 6 мес.

Диагноз ОА устанавливали на основе диагностических критериев, разработанных отделом эпидемиологии и генетики Института ревматологии РАН (Насонов Е.Л., Насонова В.А., 2008).

Количество пораженных суставов определяли путем подсчета всех суставов, в которых хотя бы периодически возникали боли и (или) были выявлены типичные для ОА деформации (узелки Гебердена, Бушара) или рентгенологические изменения.

Для оценки клинических данных использовали суставной индекс Дойла, специально разработанный для оценки ревматоидного артрита и ОА.

Больные определяли выраженность болевого синдрома по 10-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Выраженность парестезий оценивали по И.И. Заболотных (1990), в баллах. При оценке степени нарушения функции суставов использовали критерии для медицинской экспертизы при деформирующем артрозе (Данилова С.Г., 2010), а также рентгеновский снимок проблемного сустава; применяли стандартные методы исследования крови (общий анализ крови, содержание холестерина, β -липопротеидов, мочевой кислоты, мочевины, креатинина, билирубина и др.), определяли маркеры воспаления (СОЭ, содержание С-реактивного белка, сиаловых кислот) и состояние системы свертывания крови – протромбиновый индекс (ПТИ), протромбиновое время (ПТВ), содержание фибриногена, активное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), активность фибринолиза.

Для оценки вариационных показателей ритма сердца использовали аппаратно-программный комплекс «Омега-М», разработанный Центром биомедицинских исследований «Динамика» (Санкт-Петербург).

Капиллярное кровообращение оценивали путем капилляроскопии ногтевого ложа пальцев рук и биомикроскопии сосудов конъюнктивы глазного яблока. Биомикроскопию сосудов наружного угла глаза проводили с помощью Ri-score®L фирмы Riestel в положении больного сидя. Состояние микро-

сосудистого русла оценивали в соответствии с балльной шкалой В.С. Волкова и соавт.; рассчитывали индексы капиллярный (КИ₁) внутрисосудистый (КИ₂), внесосудистый (КИ₃) и общий (КИ₀₆).

Магнитотерапия проводилась аппаратом «Алмаг-01», серийно выпускаемым ОАО «Елатомский приборный завод» (регистрационное удостоверение №ФСР 2007/00136 от 5 июля 2007 г.).

В 1-й группе отмечены достоверное снижение интенсивности болевого синдрома и улучшение функции пораженных суставов у больных с I и II рентгенологическими стадиями ОА: при III стадии эффект от лечения был недостаточным. Длительность ремиссии после 2-недельного приема НПВП составила не более 2 нед. Уже через 3 мес у всех больных ОА достоверно нарастала боль и ухудшались функциональные способности, что подтверждают тесты Ричи, Лекена, Ли, Заболотных и ВАШ (см. рисунок, а).

При динамическом наблюдении было обнаружено, что у большинства больных, особенно при II и III стадиях ОА, возобновлялись боли и затруднения при движениях в течение 1 нед после окончания приема диклофенака. При наличии синовита боль прежней интенсивности возвращалась на 2-й день. У 4 пациентов с I стадией ОА достигнутый эффект сохранился в течение 2 нед.

При обследовании больных данной группы в динамике установлено, что уже через 3 мес при I и II рентгенологических стадиях ОА происходило достоверное усиление боли и нарушений функции суставов, к 6-му месяцу их проявления усиливались. Интенсивность парестезий имела тенденцию к повышению. У больных с III стадией ОА к 3-му месяцу суставные индексы возвращались к исходному значению.

Таким образом, снижение клинических проявлений ОА, достигнутое в результате стационарного лечения с использованием монотерапии диклофенаком, сохранялось в том же объеме не более 2 нед. К 3-му месяцу после лечения у всех пациентов, независимо от рентгенологической стадии, интенсивность болей и нарушения функции суставов становились прежними.

По данным капилляроскопии, диклофенак повышает кровенаполнение, снижает выраженность венозного застоя; проницаемость капилляров меняется незначительно. Через 3 мес выявляются достоверное ухудшение окраски фона и повышение проницаемости капилляров, через полгода увеличивается выраженность венозного застоя, в основном при III стадии ОА.

Биомикроскопическое исследование после лечения показало достоверное улучшение состояния внутри- и внесосудистого звеньев микроциркуляции; кроме того, имелась тенденция к нормализации артериоло-веноулярных соотношений. Через 3 мес состояние внутрисосудистого звена вновь достоверно ухудшалось, появлялась тенденция к снижению артериоло-веноулярных соотношений при II и III рентгенологических стадиях заболевания. Через полгода выраженность изменений нарастала. Полученные данные коррелировали с показателями индексов при биомикроскопии сосудов наружного угла глаза.

Поскольку управляемым параметром БИМП аппарата «Алмаг-01» являлась продолжительность местного применения магнитного воздействия, у испытуемых контрольной группы оценивали динамику неспецифических адаптационных механизмов при изменении длительности одной процедуры. Длительность воздействий составляла 6, 10, 12 и 15 мин в течение одной процедуры. Линейку индукторов накладывали

на область коленного сустава с расположением 4 излучателей спереди, сзади и с боковых поверхностей. Неспецифические адаптационные механизмы оценивали по изменениям показателей variability сердечного ритма при измерении до и после сеанса магнитотерапии.

Исследование продемонстрировало, что по основным характеристикам систем вегетативной регуляции кровообращения (суммарный эффект регуляции, функция автоматизма, вегетативный гомеостаз, устойчивость регуляции, активность подкорковых нервных центров) динамика неспецифических адаптационных механизмов при 6-минутном воздействии БИМП формируется преимущественно за счет СЛ-лимитирующих систем организма, в то время как 15-минутное воздействие стимулирует активность СР-реализующих систем. Это позволило нам в дальнейшем выбирать указанные значения продолжительности воздействия БИМП для моделирования активности СЛ- или СР-механизмов.

Динамика изучаемых показателей под влиянием лечения БИМП при активации СР-механизмов (2-я группа) при 15-минутном воздействии на область коленного сустава показала, что монотерапия БИМП с активацией СР-системы достоверно уменьшает боль, парестезии и улучшает функцию сустава у больных с I и II рентгенологическими стадиями, через 3 мес положительный эффект у них сохраняется. У больных с III стадией ОА и (или) выраженным синовитом в коленных суставах эффект был неполный. Через полгода у всех пациентов наблюдается усиление боли, парестезий и нарушения функции пораженных суставов.

Улучшение показателей капилляроскопии после лечения отмечено только у пациентов с I стадией ОА: через 3 мес после окончания терапии улучшалась окраска фона у всех больных, а проницаемость капилляров увеличивалась и оставалась повышенной через 6 мес (см. рисунок, б).

По данным конъюнктивальной биомикроскопии, значительных изменений микроциркуляции по сравнению с таковыми в контрольной группе не было, конъюнктивальные индексы существенно не менялись. Через 3 мес уменьшились артериоло-веноулярные соотношения, а через 6 мес внутрисосудистые показатели имели тенденцию к снижению.

У больных с синовитом обнаружено снижение уровня тромбоцитов крови и показателя гематокрита в пределах физиологической нормы. Уменьшилось время фибринолиза, т.е. его активность увеличилась. При исследовании в динамике колебания показателей не выходили за пределы нормы, активность фибринолиза сохранялась.

Под влиянием сочетанной терапии БИМП с активацией СР-систем и диклофенаком (3-я группа) уменьшилась боль и улучшилась функция суставов, однако при III стадии ОА — в меньшей степени. Наиболее длительно (до 6 мес) клиническое улучшение сохранялось при I стадии ОА, при II стадии выраженность симптомов через 3 мес усиливалась, а через полгода нарастала достоверно, но оставалась меньше, чем до лечения. При III стадии боль и нарушения функции возобновлялись к 3-му месяцу, о чем свидетельствовали тесты Ричи, Лекена, Ли, Заболотных и ВАШ (см. рисунок, в).

По данным капилляроскопии, у всех обследованных сразу после лечения достоверно улучшалась окраска фона, отмечалась тенденция к увеличению количества капилляров (повышение кровенаполнения мягких тканей). Кроме того, у больных со II стадией ОА достоверно снизилась проницаемость капилляров, уменьшилась выраженность венозного застоя. При исследовании в динамике установ-

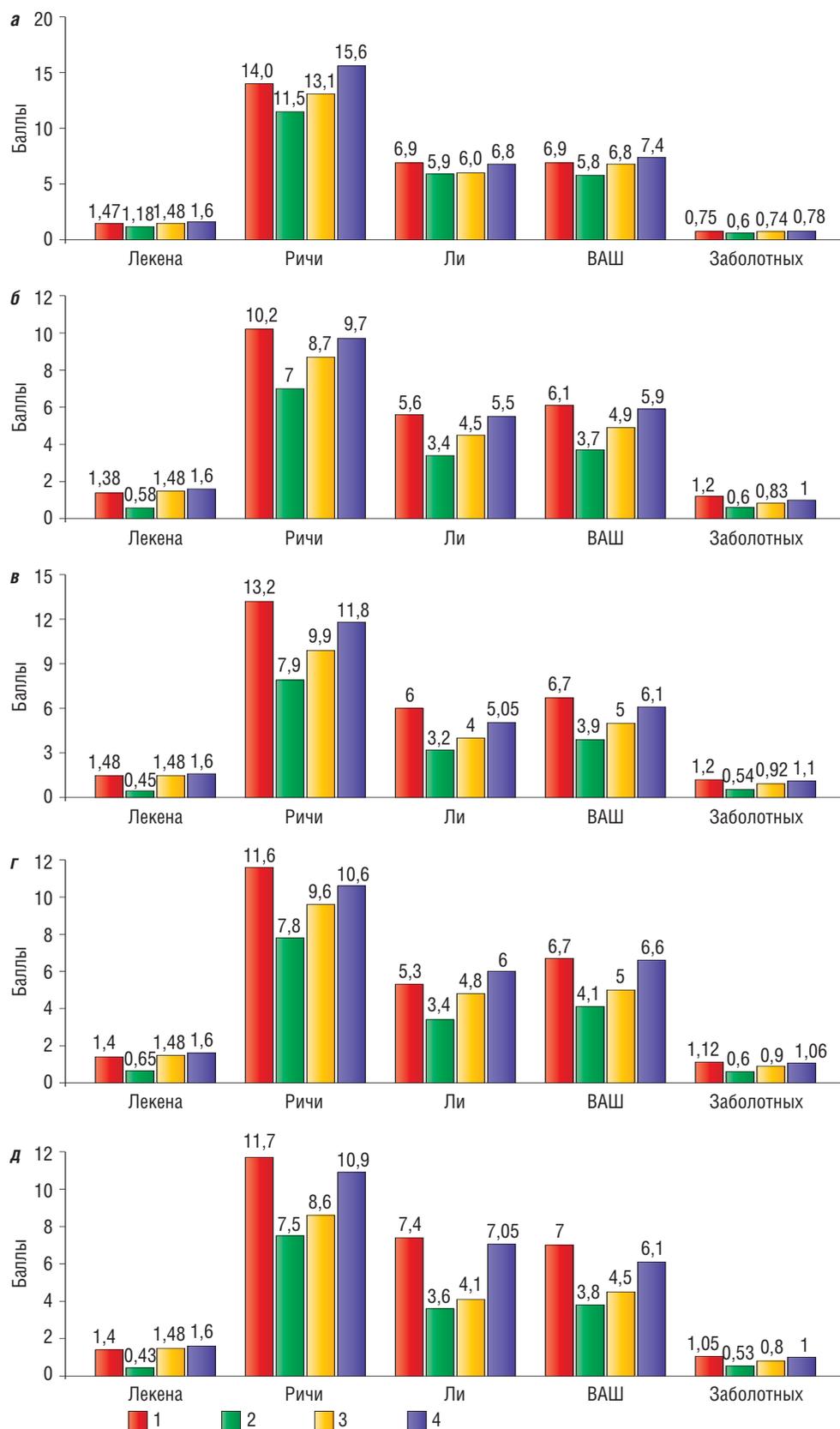
лено, что через 6 мес после окончания терапии проницаемость капилляров и степень венозного застоя достоверно возросли.

При биомикроскопии сосудов конъюнктивы оказалось, что после лечения в наибольшей степени улучшалось состояние внутрисосудистого звена. Кроме этого, артериоло-венулярные соотношения имели тенденцию к нормализации. Сосудистый, внесосудистый и общий конъюнктивальные индексы достоверно изменились у всех больных, но через 3 мес состояние сосудистого и внутрисосудистого звеньев при II и III стадиях ОА имело тенденцию к ухудшению, а через 6 мес оно ухудшилось достоверно.

После лечения отмечалась повышенная активность фибринолиза, но через 3 мес достоверно снизился ПТИ, а через 6 мес значительно уменьшилась активность фибринолитической системы крови.

При оценке динамики изучаемых показателей под влиянием БИМП с активацией СЛ-механизмов (4-я группа) при воздействии на область коленного сустава длительностью 6 мин у 23 (92%) больных ОА отмечены уменьшение боли в суставах по Ричи и ВАШ, улучшение их функции по Лекену и Ли, а также снижение интенсивности парестезий по Заболотных, причем при I и II стадиях ОА изменения были достоверными. К окончанию 3-го месяца у больных с I стадией ОА положительные изменения сохранялись, через 6 мес усиливалась боль и отмечалась тенденция к ухудшению функции. При II стадии через 3 мес усиливалась боль в суставах, нарушение функции имело тенденцию к усилению, а через полгода становилось достоверным (см. рисунок, з).

При капилляроскопии выявлены увеличение кровенаполнения тканей, снижение спазма артериол и расширения венул у всех больных ОА при повышении проницаемости



Оценка состояния больных с применением тестов Ричи, Лекена, Ли, ВАШ и Заболотных: а – в 1-й группе, б – во 2-й, в – в 3-й, г – в 4-й, д – в 5-й: 1 – до лечения; 2 – после него; 3 – через 3 мес; 4 – через 6 мес

капилляров. Через 3 мес окраска капилляроскопического фона достоверно улучшалась и проницаемость капилляров снижалась, через 6 мес данные изменения вновь увеличивались.

По данным биомикроскопии, после лечения и через 3 мес не отмечалось достоверных изменений качественных и количественных характеристик микроциркуляции, а через полгода выявлялась тенденция к ухудшению внутрисосудистых показателей – скорости и характера кровотока.

У всех больных обнаружено достоверное снижение концентрации тромбоцитов. Состояние свертывающей системы крови через 3 мес характеризовалось достоверным угнетением активности фибринолиза.

После лечения диклофенаком и БИМП, формирующим активацию СЛ-механизмов у больных ОА (5-я группа), независимо от рентгенологической стадии ОА и синовита уменьшалась боль (индекс Ричи), улучшалась функция пораженных суставов (индекс Ли и Лекена), а также оценка боли по ВАШ. Интенсивность парестезий достоверно снизилась у больных с I и II рентгенологическими стадиями. Достигнутый эффект у больных с I стадией сохранялся до 6 мес, а при II и III стадиях боль и нарушение функции в эти сроки достоверно нарастали (см. рисунок, д).

По данным капилляроскопии, после лечения снижалась проницаемость капилляров, выраженность отека сосочкового слоя кожи и венозного застоя, при I и II стадиях ОА также достоверно улучшалась окраска фона. Через 3 мес описанные благоприятные изменения сохранялись и даже имели тенденцию к усилению. Через 6 мес микроциркуляция ухудшалась: достоверно повышались проницаемость капилляров и выраженность венозного застоя у всех больных.

Показатели общей микроциркуляции, прослеженные с помощью конъюнктивальной биомикроскопии, свидетельствовали о том, что при I стадии ОА изменения сосудистого (структура и ход сосудов) и внесосудистого (фон, липоидоз) звеньев микроциркуляции незначительные. Во внутрисосудистом звене исходно у этих больных не было выраженных нарушений, после лечения исчезли замедление кровотока и его бусообразный характер. Из конъюнктивальных индексов достоверно изменялся только общий индекс.

При II стадии ОА достоверно увеличилось артериоло-веноулярное соотношение в сторону нормализации, снизились замедление и бусообразный кровоток, исчез ретроградный ток крови. Сосудистый, внутрисосудистый и общий индексы достоверно уменьшились. Состояние внесосудистого звена практически не изменилось.

При III стадии ОА определялась тенденция к уменьшению замедления тока крови, бусообразного кровотока, исчезли исходно наблюдавшиеся в единичных случаях остановка кровотока, ретроградный ток крови, мутность фона. Внутрисосудистый и общий индексы достоверно понизились.

Через 3 мес достоверно увеличивался бусообразный кровоток при I и II стадиях ОА, а также отмечалась тенденция к повышению сосудистого и внесосудистого индексов по срав-

нению с показателями после терапии. Через 6 мес во внутри- и внесосудистом звеньях патологические изменения увеличивались (замедление кровотока, бусообразный кровоток, мутный фон у всех больных). Достоверно изменялись внутрисосудистый, внесосудистый и общий индексы.

Таким образом, по данным биомикроскопии у всех больных ОА после лечения значительно уменьшаются внутрисосудистые патологические изменения, кроме этого, у больных со II стадией заболевания достоверно увеличиваются артериоло-веноулярные соотношения в сторону нормализации. В динамике через 3 мес состояние внутрисосудистого звена микроциркуляции имеет тенденцию к ухудшению, через 6 мес кровоток достоверно ухудшается, проницаемость капилляров увеличивается.

У больных с синовитом после лечения достоверно уменьшалось время фибринолиза, а также имелась тенденция к снижению концентрации фибриногена крови. Через полгода уровень фибриногена повышался, укорачивался показатель АЧТВ, время фибринолиза имело тенденцию к увеличению.

Полученные нами данные позволяют заключить, что оптимальной методикой лечения ОА является сочетанное применение диклофенака и БИМП в дозе, активирующей СЛ-механизмы. В связи с возвратом симптомов заболевания к 6-му месяцу после лечения целесообразно с целью предупреждения рецидива заболевания назначать повторно курс терапии в конце 4-го – начале 5-го месяца после ранее проведенного лечения.

Литература

1. Jawad M., Haleem A., Scully S. Ficat Classification: Avascular Necrosis of the Femoral Head // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2012; 70 (9): 2636–9.
2. Зайко Н.Н., Быць Ю.В., Атаман А.В. и др. Патологическая физиология. 5-е изд. / М.: МЕДпресс-информ, 2008; 640 с.
3. Бяловский Ю.Ю., Булатецкий С.В. Вариативность сердечного ритма и фрактальная нейродинамика в условиях локальных виброакустических воздействий // Физиология человека. – 2005; 31: 50–60
4. Данилова С.Г. Медицинская экспертиза при деформирующих артрозах // Заместитель главного врача. – 2010; 2: 30–41.
5. Насонов Е.Л., Насонова В.А., Ревматология: национальное руководство / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008; 720 с.
6. Насонов Е.Л., Насонова В.А. Рациональная фармакотерапия ревматических заболеваний. Руководство для практикующих врачей / М.: Литтера, 2003; с. 507.

OPTIMIZATION OF MAGNETIC THERAPEUTIC EXPOSURE IN OSTEOARTHRITIS

Professor Yu. Byalovsky¹, MD; Professor D. Rakita², MD; A. Ivanov³

¹Ryazan State Medical University

²Regional Clinical Cardiology Dispensary, Ryazan

³Elatma Instrumental Plant, Elatma

The paper demonstrates the high efficiency of a traveling pulsed magnetic field forming stress-limiting nonspecific adaptive mechanisms, which is used in combination with nonsteroidal anti-inflammatory drugs (diclofenac) to treat osteoarthritis.

Key words: rheumatology, traumatology and orthopedics, osteoarthritis, traveling pulsed magnetic field, stress-realizing and stress-limiting systems.